RELAZIONE TECNICA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

ai sensi della

LEGGE QUADRO n° 447 DEL 26/10/95
LEGGE LOMBARDIA n° 13/01
D.G.R. n°7/8313 DEL 08/03/02

Committente:

DATA 4 ITALY S.R.L.

Piazza Eleonora Duse, 2

20122 Milano

Oggetto d'indagine:

DATA CENTER – edificio DCL08.1

(nuova costruzione)

Via Reiss Romoli

20019 Settimo Milanese (MI)

A cura di

Acoustics & Engineering s.r.l.

Via Camillo Benso Conte di Cavour n° 14

20851 Lissone (MB)

SOMMARIO

1. Introduzione 3
1.1. Elenco degli strumenti normativi 3
1.2. Parametri acustici 3
1.3. Limiti acustici 5
1.4. I limiti delle infrastrutture di trasporto 6
2. Descrizione dell'insediamento e dell'attività 8
3. Caratterizzazione dell'area e dei ricettori 13
4. Sorgenti sonore 18
4.1. Stato ante operam 18
4.2. Stato post operam 18
5. Indagine fonometrica 19
5.1. Metodologia di misura del clima acustico attuale 19
5.2. Strumentazione utilizzata 20
5.3. Risultati delle misure 20
6. Valutazione dell'impatto acustico 23
6.1. Obiettivi di contenimento dell'impatto acustico 23
6.2. Modello di simulazione 24
6.3. Ipotesi di progetto e valutazione delle sorgenti sonore 28
6.4. Risultati dei calcoli mediante software di simulazione 33
6.5. Valutazione dei risultati 49
7. Conclusioni 50
8. Allegato: estratti di schede tecniche impianti 51

1. INTRODUZIONE

La presente relazione si riferisce alla valutazione previsionale di compatibilità acustica dell'edificio denominato "DCL08.1", ad uso Data Center, da realizzare in Via Reiss Romoli a Settimo Milanese.

La valutazione è stata condotta seguendo quanto prescritto nella Legge N° 447/95 e nella L.R. N° 13/01, seguendo quanto stabilito nella D.G.R. 8 Marzo 2002 N. 7/8313.

1.1. Elenco degli strumenti normativi

La normativa sulle problematiche di inquinamento acustico è ormai ampia ed articolata, attualmente possiamo considerare le seguenti leggi di riferimento come quelle di interesse nella presente relazione tecnica.

- DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95;
- DM 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo";
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- L.R. N° 13 del 10/08/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. 8 Marzo 2002 N° 7/8313 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico";
- D.P.R. N° 459 del 18/11/1998 "regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.P.R. N° 142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

1.2. Parametri acustici

Il DM 16/03/98 definisce i seguenti parametri acustici.

- ***Livello di rumore ambientale (LA)***: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- ***Livello di rumore residuo (LR):*** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- ***Livello differenziale di immissione (LD):*** differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): LD = LA – LR.

In funzione delle caratteristiche dei fenomeni sonori rilevati, al livello di rumore ambientale misurato (LA) vanno sommati i seguenti fattori correttivi:

- *Fattore correttivo per la presenza di componenti impulsive:* K_I = +3 dB

  Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

  - l'evento è ripetitivo;
  - la differenza tra LA_{Imax} e LA_{Smax} e' superiore a 6 dB;
  - la durata dell'evento a -10 dB dal valore *LAFmax* è inferiore a 1 s.

  L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

- *Fattore correttivo per la presenza di componenti tonali:* K_T = +3 dB

  Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

  L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB. Si applica il fattore di correzione K_T soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

- *Fattore correttivo per la presenza di componenti in bassa frequenza:* K_T = +3 dB

  Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K_T nell'intervallo i frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K_B, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

- *Fattore correttivo per la presenza di rumore a tempo parziale:* K_T = -3 / -5 dB

  Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in *Leq*(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il *Leq*(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).

1.3. Limiti acustici

Ai sensi delle norme vigenti, le immissioni sonore sono soggette a limiti in funzione del periodo di riferimento e della classe di destinazione d'uso del territorio stabilita dall'apposito strumento di pianificazione urbanistica (Piano di Zonizzazione Acustica comunale), come illustrato qui di seguito.

- ***Limite di emissione sonora:***

  È il limite che si applica al livello di rumore prodotto dalla sola sorgente sonora in esame, valutato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	45	35
Classe II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III - Aree di tipo misto	55	45
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

- **Limite assoluto di immissione**

  È il limite che si applica al livello di rumore ambientale (LA), valutato sull'intero periodo di riferimento diurno o notturno. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

  In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella precedente, si applicano per le sorgenti fisse i seguenti limiti di accettabilità espressi in dB(A) (art. 6 DPCM 1/3/91):

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (art. 2 D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (art. 2 D.M. n. 1444/68)	60	50
Aree esclusivamente industriali	70	70

  Le infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali) concorrono al raggiungimento del limite assoluto di immissione solo all'esterno delle rispettive fasce di pertinenza acustica, stabilite dagli appositi decreti.

- **Limite differenziale di immissione**

  È il limite che si applica al livello di rumore differenziale (LD), valutato su un tempo commisurato alla durata del fenomeno in esame.

  I valori limite sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

  I limiti in esame si applicano solo all'interno degli ambienti abitativi.

  I medesimi limiti non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

  a) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

  b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;

  I limiti in esame non si applicano alla rumorosità prodotta:

  - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
  - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

1.4. I limiti delle infrastrutture di trasporto

Il D.P.R. n. 459 del 18/11/98 stabilisce limiti relativi al rumore ferroviario in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- in fascia A di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h:
  a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- in fascia B di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h:
  a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dalla mezzeria dei binari esterni, è la seguente:

- infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h: fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,
- infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h: 0-250 m.

Analogamente, il D.P.R. n. 142 del 30/03/04 stabilisce limiti relativi al solo rumore stradale in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione di tipologia A-B-C-D:
  a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti di tipologia A-B-C-D:
  a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia A per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Da;
  c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia B per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Db;
- in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti o di nuova realizzazione di tipologia E-F, i limiti sono definiti dai Comuni nel rispetto dei valori limite assoluti di immissione e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dal confine stradale, è la seguente:

- infrastrutture di nuova realizzazione:
  tipologia A-B-C_1: 0-250 m,
  tipologia C_1: 0-150 m,
  tipologia D: 0-100 m,
- infrastrutture esistenti:
  tipologia A-B-Ca: fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,
  tipologia Cb: fascia A 0-100 m, fascia B 100-150 m,
  tipologia D: 0-100 m.

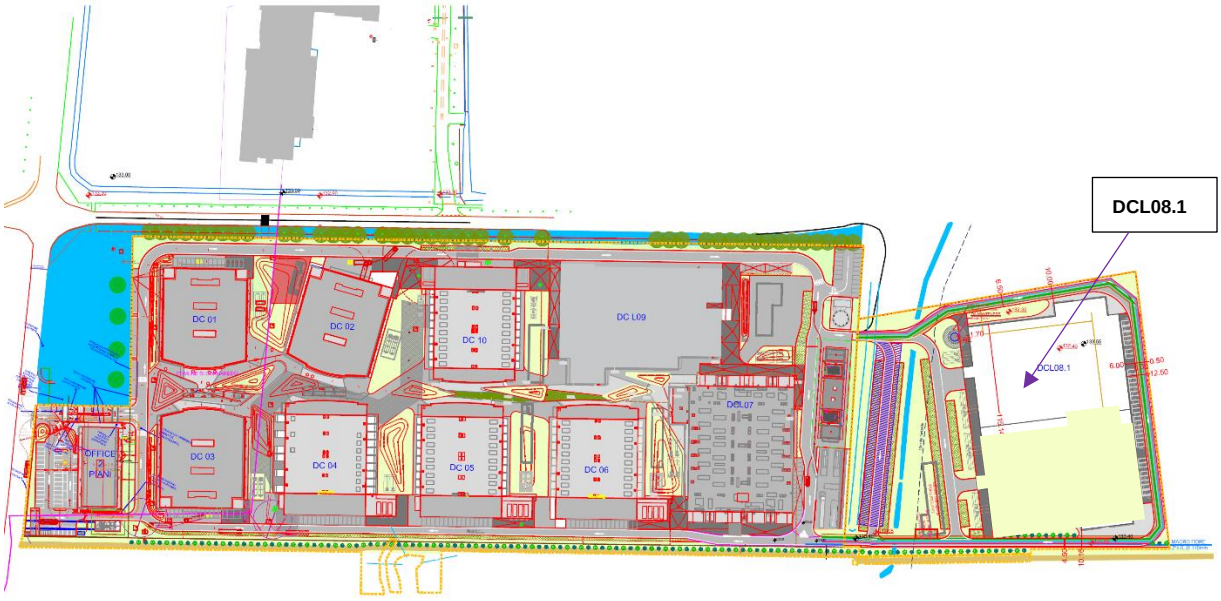
Per entrambe le tipologie di infrastrutture di trasporto (ferroviaria e stradale), i relativi decreti stabiliscono che, qualora i valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri recettori di carattere abitativo;
c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

I valori suddetti sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento.

2. DESCRIZIONE DELL'INSEDIAMENTO E DELL'ATTIVITÀ

L'edificio in esame ("DCL08.2") è inserito all'interno di una più ampia area di intervento, ad uso Data Center, illustrata nelle immagini seguenti. In particolare, nell'area limitrofa posta ad ovest rispetto al nuovo edificio sono già stati autorizzati e/o realizzati gli edifici "DC 01", "DC 02", "DC 03", "DC 04", "DC 05", "DC06", "DC10", "DCL07" e "DCL09" (ciascuno dei quali ospita locali server, locali elettrici, locali tecnici e di servizio).



L'edificio in progetto (DCL08.1) è costituito da un unico corpo principale sviluppato su un'area di circa 5250 m^2, costituito da due piani fuori terra fino a raggiungere i 11,76 metri sopra il piano campagna sulla falda di copertura.

L'edificio nel suo complesso comprende n° 4 sale per server (ca. 4000 m^2), uffici (ca. 385 m^2) e locali accessori (loc. trasformatori, loc. batterie, loc. acqua, loc. quadri elettrici, loc. inverter, depositi, filtri, etc.).

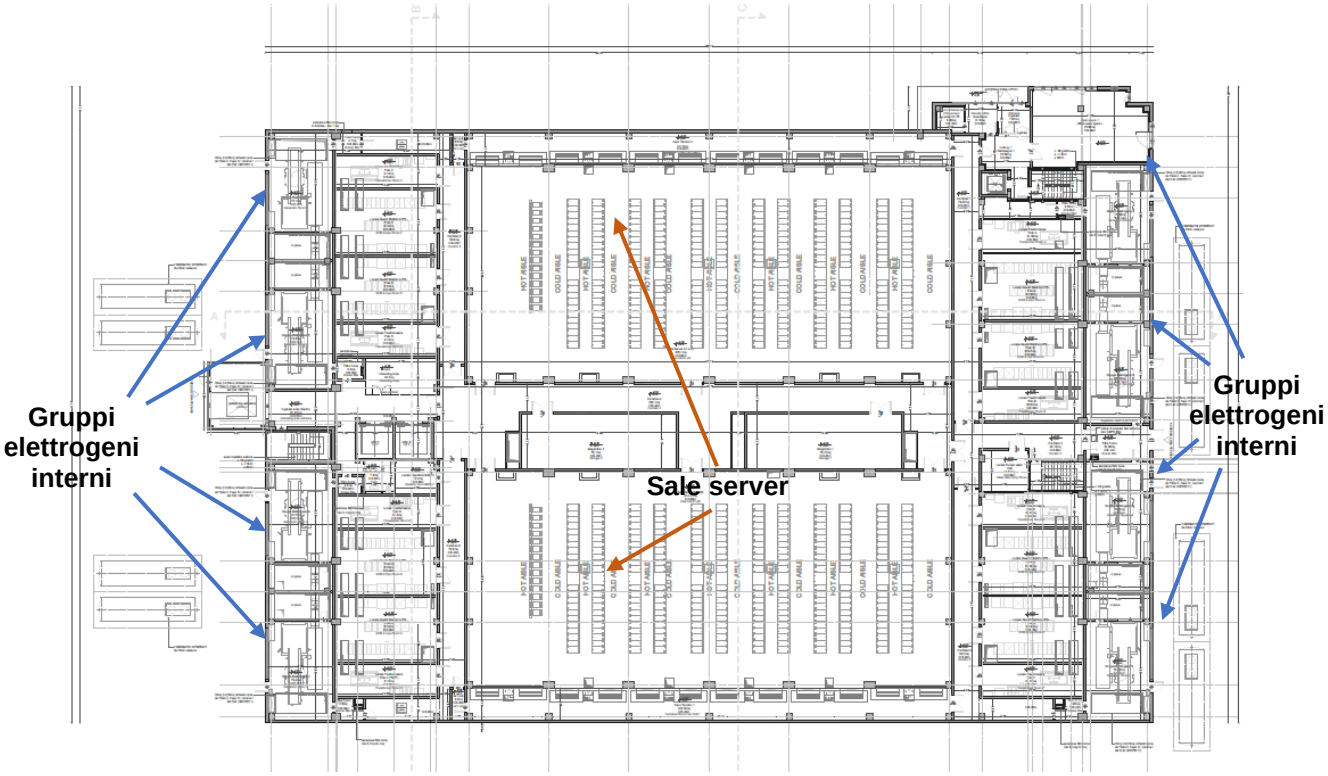
Ogni edificio è dotato di impianti a funzionamento continuo diurno e notturno (UTA, refrigeratori ad aria, pompa di calore uffici) come meglio dettagliato nel capitolo 4.2 (sorgenti sonore nello stato post operam).

Inoltre, sono presenti otto gruppi elettrogeni situati in appositi locali tecnici ai lati est ed ovest dell'edificio che entrano in funzione soltanto in caso di necessità e per le verifiche di controllo manutentive.

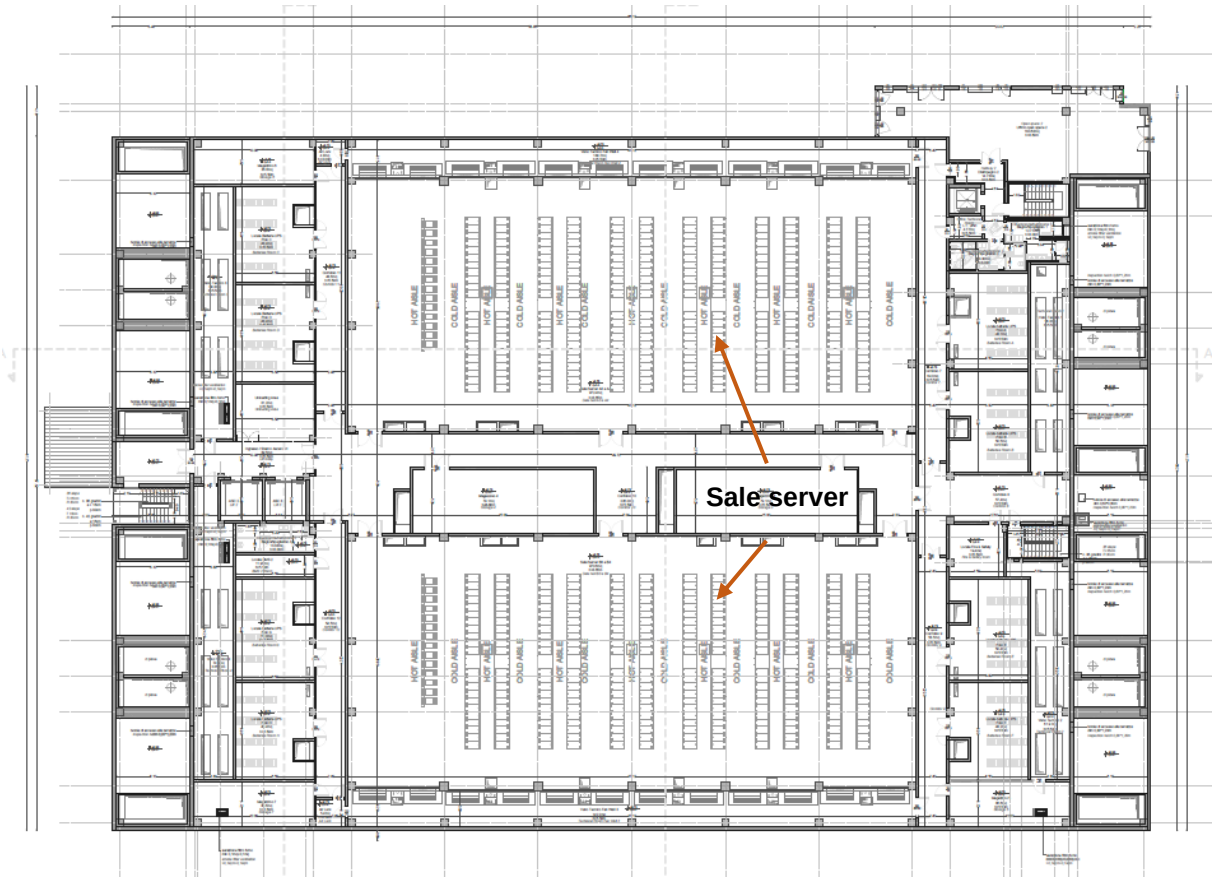
Nell'intorno dell'area non sono previsti parcheggi, altri manufatti o impianti pertinenziali.

Nelle pagine seguenti sono riportate piante, sezioni e prospetti di progetto con indicati gli impianti in grado di incrementare il rumore dell'area circostante.

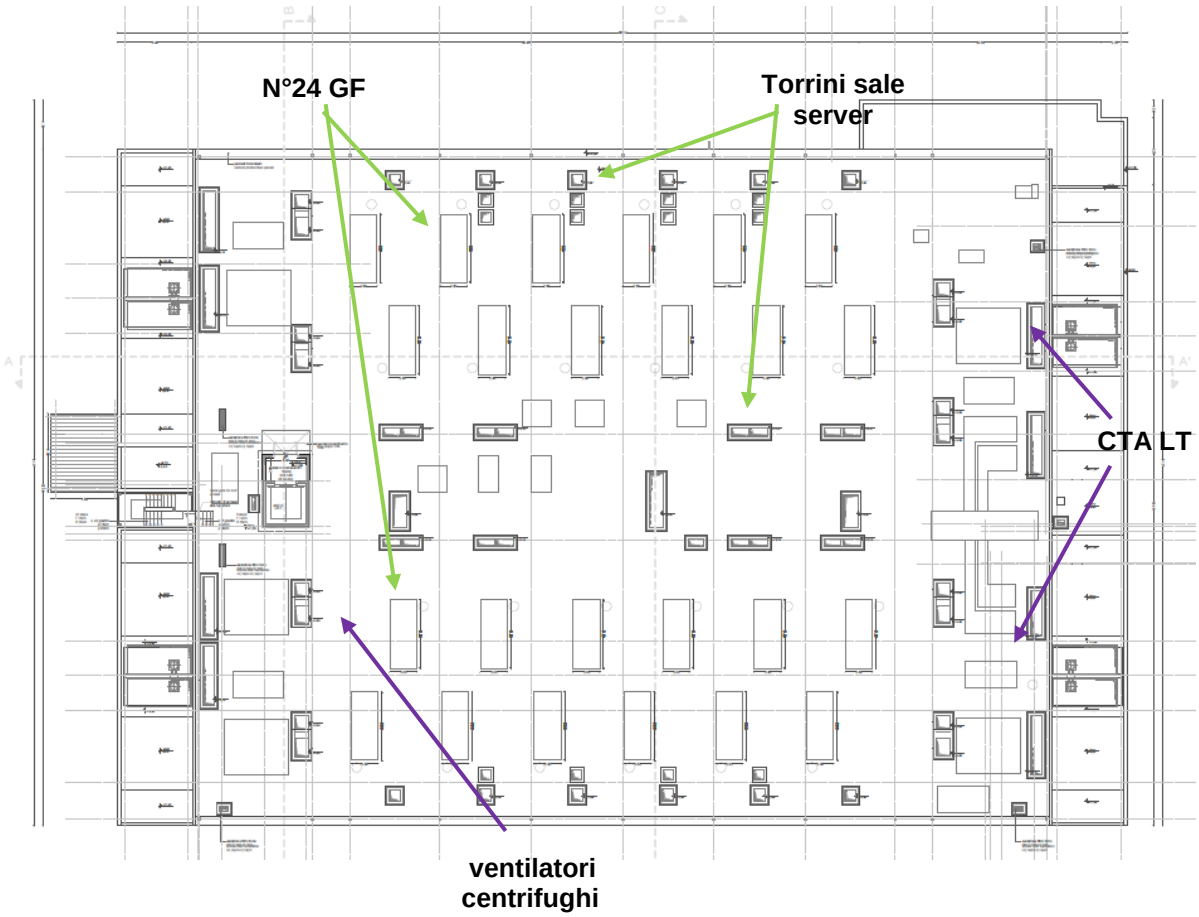
Pianta piano terra DCL08.1



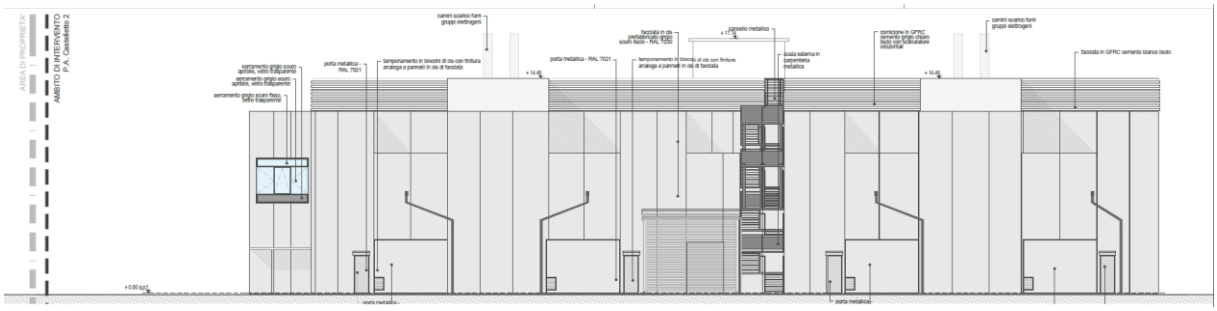
Pianta piano primo – singolo edificio DCL08.1



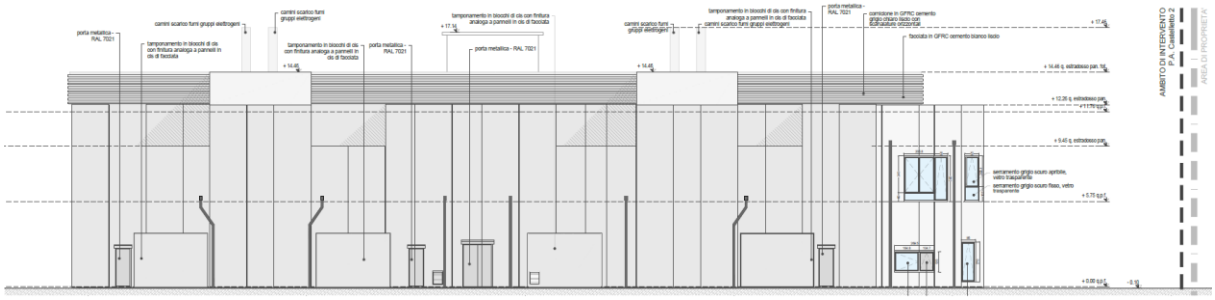
Pianta piano di copertura – singolo edificio DCL08.1



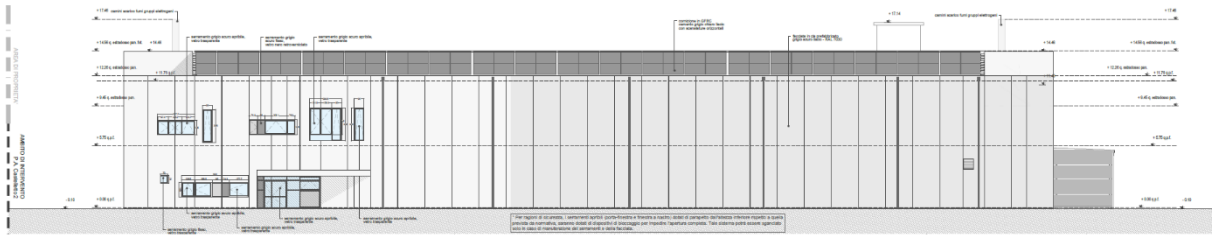
Prospetto ovest



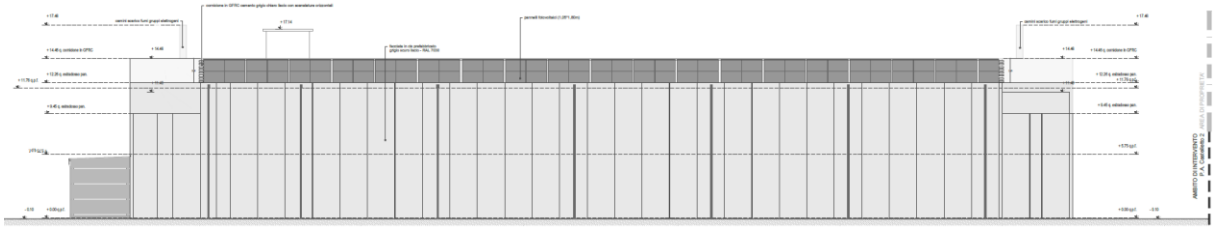
Prospetto est



Prospetto nord



Prospetto sud



3. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA E DEI RICETTORI

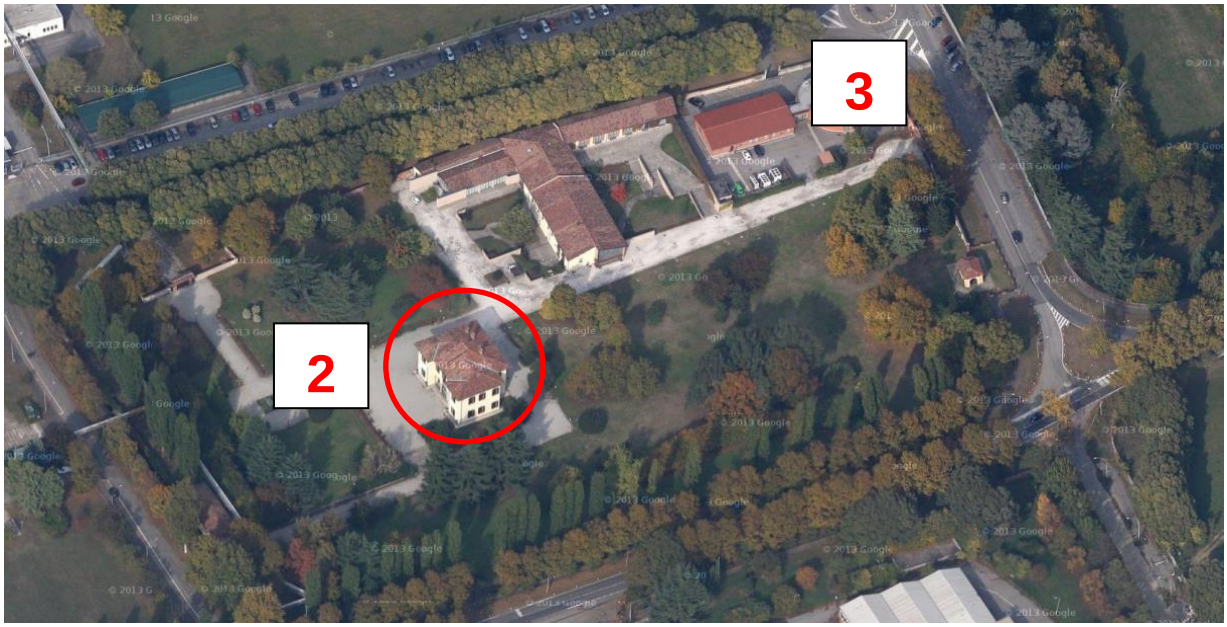
L'area di intervento (contorno blu nella foto seguente), in cui si colloca il nuovo edificio "DCL08.2", è posizionata a est rispetto agli edifici di pertinenza della medesima società "DATA 4" denominati DC 01-02-03-04-05-06-10 e DCL 07-09 (questi ultimo non visibili nella foto estratta da Google maps, poiché di recente realizzazione, indicati dal riquadro grigio chiaro).

Questi impianti risultano attivi e il loro funzionamento non è oggetto di questa analisi, anche se concorrono al rumore residuale complessivo dell'area in esame.

Con riferimento alla foto precedente e a quelle seguenti, nelle adiacenze sono presenti i seguenti insediamenti considerabili come ricettori primari:

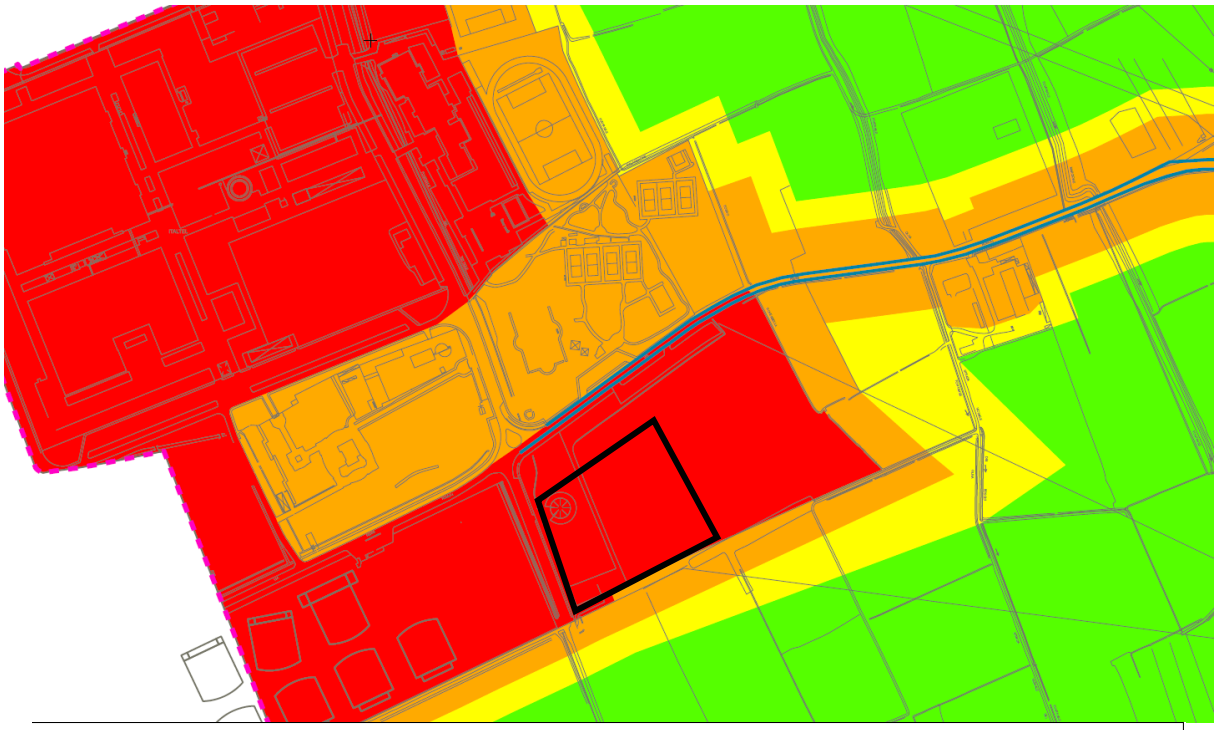
- id. 1-2-3: edifici privati di rappresentanza e produttivi, inseriti in verde privato (parco storico ai sensi del PGT – Documento di Piano – Quadro Ricognitivo e Programmatico del Comune di Settimo Milanese), il tutto inserito nell'ambito di trasformazione n. 7 (area a vocazione produttiva dell'insediamento ex Italtel) ai sensi del medesimo PGT. Indicata come id. 2, la settecentesca Villa Litta Modignani, edificio vincolato e meritevole di tutela e conservazione ai sensi del medesimo PGT, posto in parco storico.
- id. 4: Bar appartenente al Castelletto Tennis & paddle club.

Qui di seguito si riportano delle foto aeree della Litta Modignani (id.2) e degli altri ricettori considerati:



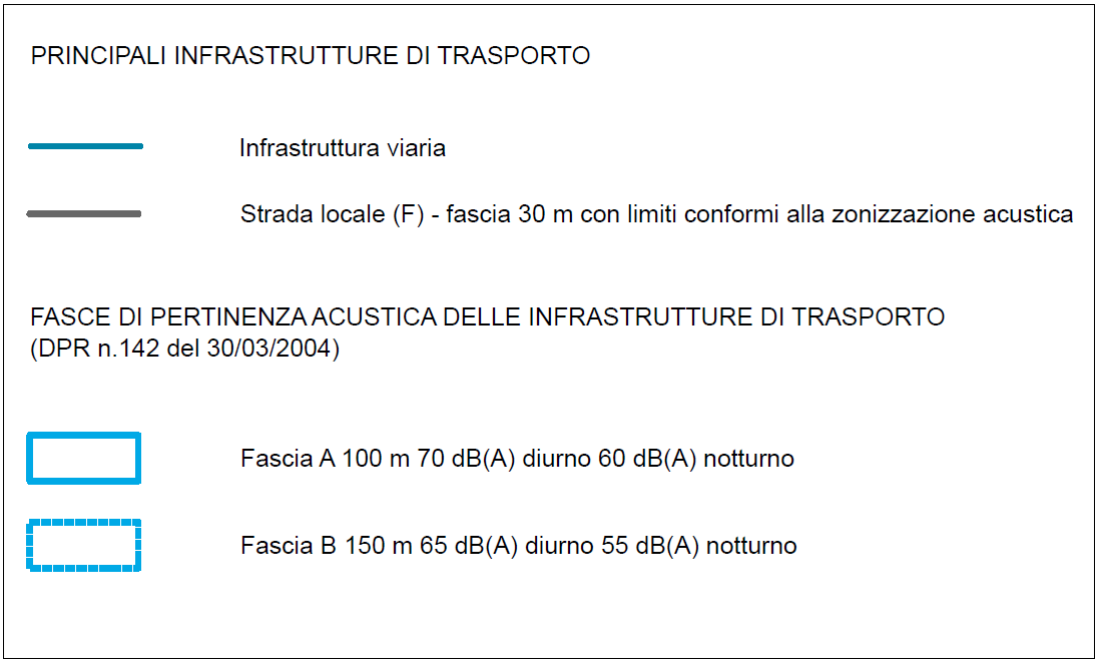
4
Via Reiss Romoli
Settimo Mi
Chiuso temporaneamente

Gli edifici di progetto e i ricettori oggetto di valutazione ricadono all'interno del territorio del comune di Settimo Milanese. Qui di seguito si riporta un estratto della zonizzazione acustica territoriale con l'area di progetto indicata con il contorno nero:



Legenda

CLASSI ACUSTICHE E VALORI LIMITE ASSOLUTI (DPCM del 14/11/1997)	Emissione Leq dB(A) diurno	Emissione Leq dB(A) notturno	Immissione Leq dB(A) diurno	Immissione Leq dB(A) notturno
CLASSE I - Aree particolarmente protette	45	35	50	40
CLASSE II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40	55	45
CLASSE III - Aree di tipo misto	55	45	60	50
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	60	50	65	55
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70


PRINCIPALI INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO
Infrastruttura viaria
Strada locale (F) - fascia 30 m con limiti conformi alla zonizzazione acustica
FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO
(DPR n.142 del 30/03/2004)
Fascia A 100 m 70 dB(A) diurno 60 dB(A) notturno
Fascia B 150 m 65 dB(A) diurno 55 dB(A) notturno

In base alla zonizzazione acustica territoriale, risulta quanto segue:

- I ricettori id1, id2(Villa Litta Modignani) ed id3 ricadono in **classe IV**
- il bar del Circolo Tennis & Paddle di Castelletto (Id. 4) ricade nella **classe IV**
- L'area di progetto ricade in classe **V**
- Parte delle aree sportive situate a nord-est sono in **classe IV**

4. SORGENTI SONORE

4.1. Stato ante operam

Nello stato attuale, le principali sorgenti di rumore presenti nell'intorno dell'area oggetto di intervento sono:

- arterie stradali (Via Reiss Romoli, Via Marconi, Via Monzoro, Via Brocchi);
- insediamenti produttivi vicini – Italtel, ST Microelectronics – sebbene privi di attività o impianti con elevati livelli di emissione sonora, trattandosi di laboratori ed uffici;
- aree parcheggio di pertinenza degli insediamenti produttivi vicini – Italtel, ST Microelectronics;
- insediamenti produttivi più distanti (oltre 750 m), ubicati a Nord; (BP Italia e Libra)
- Data center "DATA 4", composto dagli edifici "DC 01", "DC 02", "DC 03", "DC 04", "DC 05", "DC06", "DC10", "DCL 07" e "DCL 09" (ciascuno dei quali ospita locali server, locali elettrici, locali tecnici e di servizio).

4.2. Stato post operam

Il progetto in esame non apporta modifiche alle sorgenti sonore esistenti (in particolare è del tutto trascurabile il traffico indotto), ma ne introduce di nuove, descritte qui di seguito.

In allegato, sono riportati gli estratti delle schede tecniche delle macchine con i dati acustici (livello di potenza sonora Lw, espressi in dB(A) o livelli di pressione sonora Lp (a una determinata distanza) dichiarati dal produttore/fornitore.

NOTE

I dati riportati sono relativi alla massima potenzialità degli impianti. Nelle normali condizioni operative è previsto invece un funzionamento in regimi diversi, in funzione dei carichi di raffreddamento e ricambio aria richiesti, tipicamente variabili nell'arco della giornata e dell'anno solare.

Nelle normali condizioni operative è previsto il funzionamento degli impianti descritti, tranne i gruppi elettrogeni ed i relativi ventilatori e unità motocondensanti, trattandosi di impianti d'emergenza, da attivare solo periodicamente per il controllo della funzionalità.

Per il parcheggio di pertinenza dell'administration building, i livelli di potenza sonora (Lw) sono calcolati in funzione del numero di transiti in arrivo e in partenza, in base al modello di calcolo RLS-90.

5. INDAGINE FONOMETRICA

5.1. Metodologia di misura del clima acustico attuale

La verifica fonometrica è stata effettuata dalle ore 13:15 del 25/10/2021 alle ore 11:30 del 27/10/2021, per la misura corrente del rumore ambientale, posizionando il fonometro nel punto di misura (A), indicato in rosso, in prossimità della strada (Via Reiss Romoli), a 4 metri dal suolo.

Il modello di simulazione è stato calibrato utilizzando questo punto di misura, considerando che gli edifici "DATA 4" posti ad ovest, erano in funzione in condizioni operative normali durante il periodo di misura.

Le misurazioni sono state eseguite in conformità al DM 16/03/98. In particolare, le misure sono state eseguite in buone condizioni meteorologiche e in assenza di perturbazioni o precipitazioni atmosferiche.

5.2. Strumentazione utilizzata

Per le misure sono stati utilizzati:

- un analizzatore / fonometro integratore Svantek, modello Svan 977, matricola 46058
- calibratore Larson Davis, modello CA250, matricola 0920

Tutta la strumentazione risulta omologato in classe 1 secondo gli standard EN 60804 ed EN 60651, è dotato di filtri a norma EN 61260/1995 ed EN 61094/1/4-1995 ed è stata opportunamente calibrata prima e dopo la misura tramite un calibratore rispondente alle normative CEI 29-4 (calibratore Aclan, modello CAL01, matricola 990684), verificando che lo scarto tra le due misure risultasse inferiore a 0.5 dB.

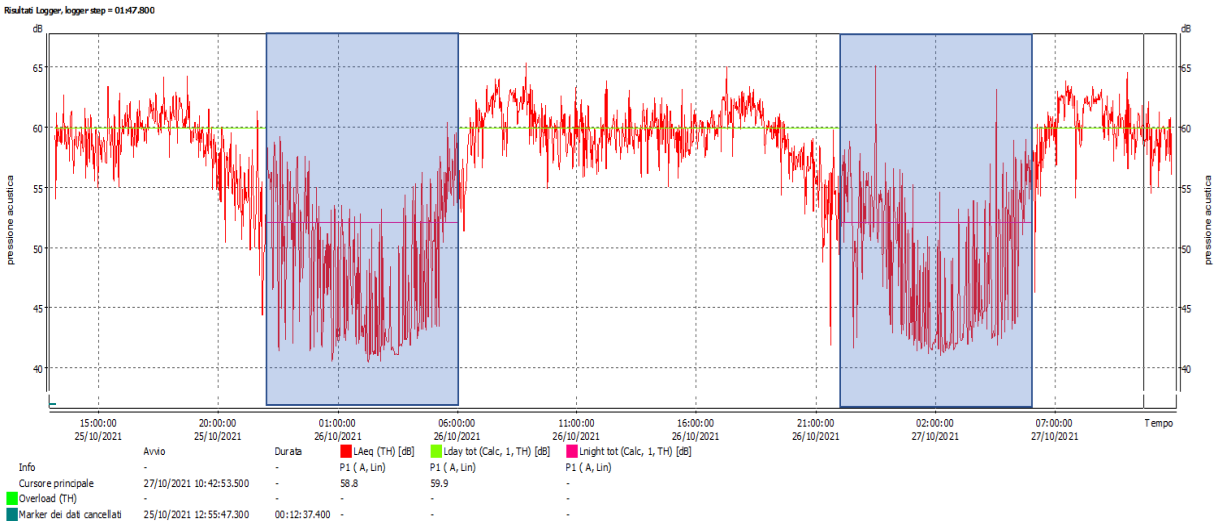
Tutta la strumentazione è di recente produzione ed è stata tarata presso un laboratorio autorizzato SIT in data non anteriore a due anni.

La certificazione relativa è in allegato.

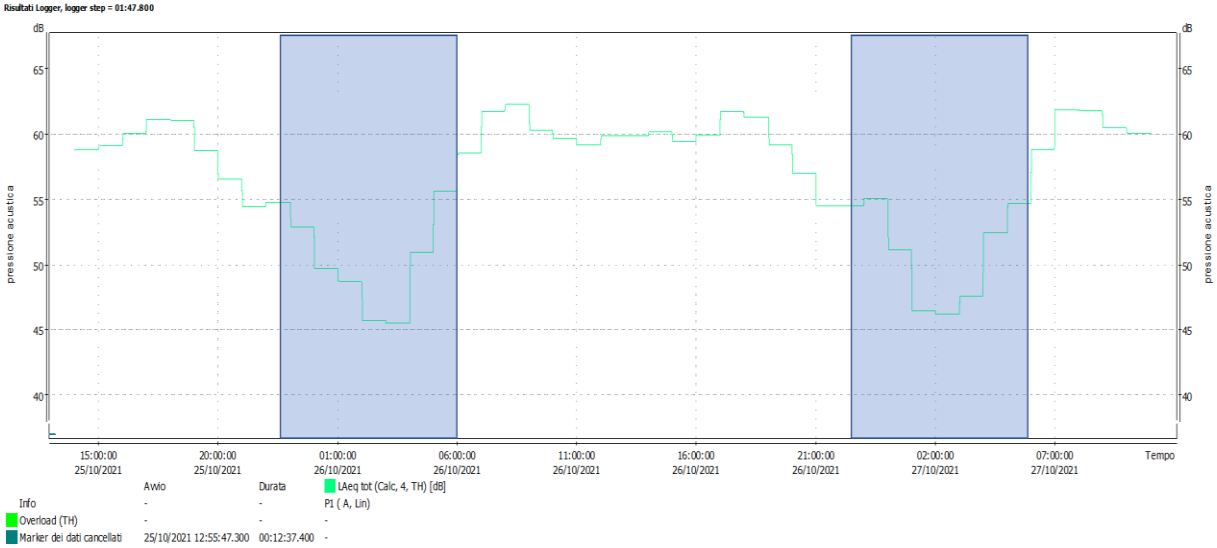
5.3. Risultati delle misure

Punto di misura A

Di seguito è riportato l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati con costante di tempo Fast. Con la retinatura azzurra è indicato il periodo di riferimento notturno (22:00-06:00).



Qui di seguito è indicato l'andamento del livello equivalente Leq nel tempo con intervalli di integrazione pari ad un ora:



				P1 (A, Lin)
				LAeq tot (Calc, 4, TH) [dB]
No.	Ora & giorno avvio	Durata	Nome	Int.1 h, Dati interi , Non-cum
1	25/10/2021 14:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	58,9
2	25/10/2021 15:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	59,1
3	25/10/2021 16:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	60,1
4	25/10/2021 17:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	61,1
5	25/10/2021 18:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	61,1
6	25/10/2021 19:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	58,8
7	25/10/2021 20:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	56,6
8	25/10/2021 21:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	54,5
9	25/10/2021 22:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	54,8
10	25/10/2021 23:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	52,9
11	26/10/2021 00:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	49,7
12	26/10/2021 01:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	48,6
13	26/10/2021 02:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	45,7
14	26/10/2021 03:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	45,5
15	26/10/2021 04:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	50,9
16	26/10/2021 05:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	55,6
17	26/10/2021 06:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	58,5
18	26/10/2021 07:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	61,8
19	26/10/2021 08:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	62,2
20	26/10/2021 09:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	60,3
21	26/10/2021 10:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	59,6
22	26/10/2021 11:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	59,2
23	26/10/2021 12:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	59,9
24	26/10/2021 13:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	59,9
25	26/10/2021 14:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	60,2
26	26/10/2021 15:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	59,4
27	26/10/2021 16:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	59,9
28	26/10/2021 17:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	61,8
29	26/10/2021 18:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	61,3
30	26/10/2021 19:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	59,2
31	26/10/2021 20:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	57
32	26/10/2021 21:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	54,5
33	26/10/2021 22:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	54,5
34	26/10/2021 23:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	55
35	27/10/2021 00:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	51,1
36	27/10/2021 01:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	46,5
37	27/10/2021 02:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	46,2
38	27/10/2021 03:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	47,6
39	27/10/2021 04:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	52,4
40	27/10/2021 05:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	54,7
41	27/10/2021 06:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	58,8
42	27/10/2021 07:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	61,9
43	27/10/2021 08:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	61,8
44	27/10/2021 09:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	60,5
45	27/10/2021 10:00:00.000	01:00:00.000	Int.1 h, Dati interi	60

I valori di LEQ risultanti per i relativi periodo di riferimento diurni e notturni sono i seguenti (arrotondati a 0.5 dB come indicato nel D.M 16/03/98):

Leq_{day} =	60.0 dB(A)
Leq_{night} =	52.0 dB(A)

6. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

6.1. Obiettivi di contenimento dell'impatto acustico

Alla luce dei livelli sonori rilevati e degli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti, gli aspetti maggiormente restrittivi per l'impatto acustico nello scenario di progetto sono i seguenti:

1. I limiti differenziali di immissione sonora presso i ricettori sensibili esistenti devono essere rispettati, presso la Villa Litta Modignani, se i valori sono superiori a quelli stabiliti dal DPDM 14/11/97. Il valore limite differenziale di immissione sonora non si applica se i valori al ricettore sono inferiori a 50 dB (A) a finestre aperte, di giorno, e a 40 dB (A) a finestre aperte, di notte.

2. I limiti di immissione del rumore ai ricettori, individuati nel capitolo 5, devono essere rispettati secondo la legge n. 477 del 1995 con l'integrazione del decreto legislativo n. 42 del 17 febbraio 2017, valutati sul tempo di riferimento diurno (6.00 - 10.00) e notturno (10.00 - 6.00).

3. Il limite di emissione acustica valutato per le singole sorgenti sonore deve essere rispettato sul tempo di riferimento diurno (6.00 - 22.00) e notturno (22.00 - 6.00):

- ≤ 65 dB (A) di giorno, ≤ 55 dB (A) di notte presso i ricettori in classe V (id. 1, 2, 3);
- ≤ 60 dB (A) di giorno, ≤ 50 dB (A) di notte presso i ricettori in classe IV (id. 4);

6.2. Modello di simulazione

Per valutare l'impatto acustico previsionale prodotto dalle sorgenti sonore di pertinenza dell'edificio in esame, è stato realizzato un modello di simulazione mediante il software CadnaA della DataKustik GmbH.

Come tutti i software del genere, sono basati su norme ISO specifiche e su studi effettuati nei Paese Bassi ed in Francia, in special modo, per quanto concerne il traffico veicolare, il metodo di calcolo ufficiale è il Francese «NMPB-Routes-96 (SETRACERTU - LCPC-CSTB)», citato nell'«Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133». Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questi documenti fanno capo al documento «Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980» ed alle Direttive UE 2015-996.

Per i dati delle sorgenti emissive si fa riferimento alle norme UNI ISO 9913/1/2, che sono quelle che definiscono il comportamento di una onda sonora in ambiente aperto, in funzione dei parametri ambientali quali temperatura, umidità, vento, quota altimetrica eccetera.

Per la configurazione di calcolo, relativa alla propagazione nello spazio delle sorgenti sonore, si sono utilizzate le ultime direttive europee relative ai "Metodi comuni la valutazione del rumore in Europa (CNOSSOS-EU)".

Tale configurazione tiene conto delle direttive europee 2002/49/CE, 2015/996/CE e 2021/1226/CE.

In pratica le norme forniscono delle formule con cui calcolare l'attenuazione di un'onda in funzione della distanza, della diffrazione, della riflessione e dell'assorbimento dell'aria in determinate condizioni.

Per la determinazione della potenza acustica delle sorgenti si deve fare riferimento alle norme UNI ISO 3744 (piccole sorgenti) e UNI ISO 8297 (impianti industriali estesi)

Per le misure dell'efficienza dei sistemi di insertion loss si deve fare riferimento invece alla UNI ISO 11022.

I software funzionano per la maggior parte sul principio del «ray tracing», facendo emettere, dalla sorgente, una serie di raggi con una certa quantità di energia di cui viene calcolato l'assorbimento e l'attenuazione in funzione della distanza e degli ostacoli che incontrano secondo le norme precedentemente elencate.

In casi specifici utilizzano algoritmi sviluppati da enti e università ed in seguito approvati dalla Comunità Europea oppure da Enti dedicati.

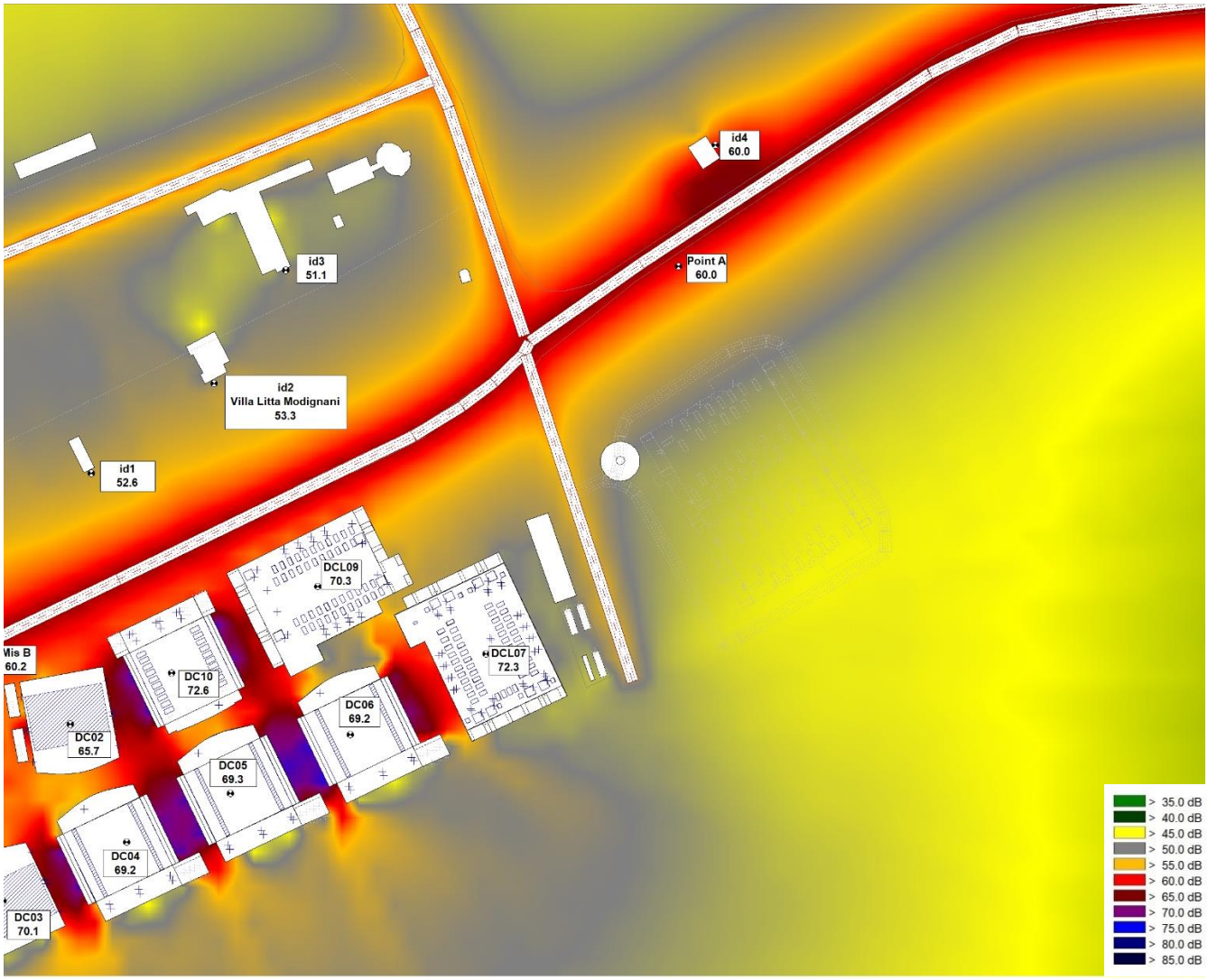
Ogni software però deve riferirsi alle norme precedenti, anche se gli algoritmi di calcolo risultano essere differenti in funzione di alcuni parametri al contorno (ad esempio temperatura, umidità, vento eccetera)

Nonostante venti anni di esperienza e di utilizzo abbiano affinato notevolmente la precisione dei metodi di analisi teorici, essi risultano comunque affetti da errori sia di base (precisione dei dati di input e errori di modellizzazione e definizione dei materiali) che di output (errori statistici, complessità del modello); si deve inoltre tenere presente che la precisione diminuisce con l'aumentare della distanza; possiamo dire che entro i primi 500 m l'errore standard che tiene conto dei parametri precedentemente elencati è di circa ± 1.5 dB, mentre arriva anche a 3 dB per distanze superiori ai 2.000 m ed in situazioni di modello molto complesse.

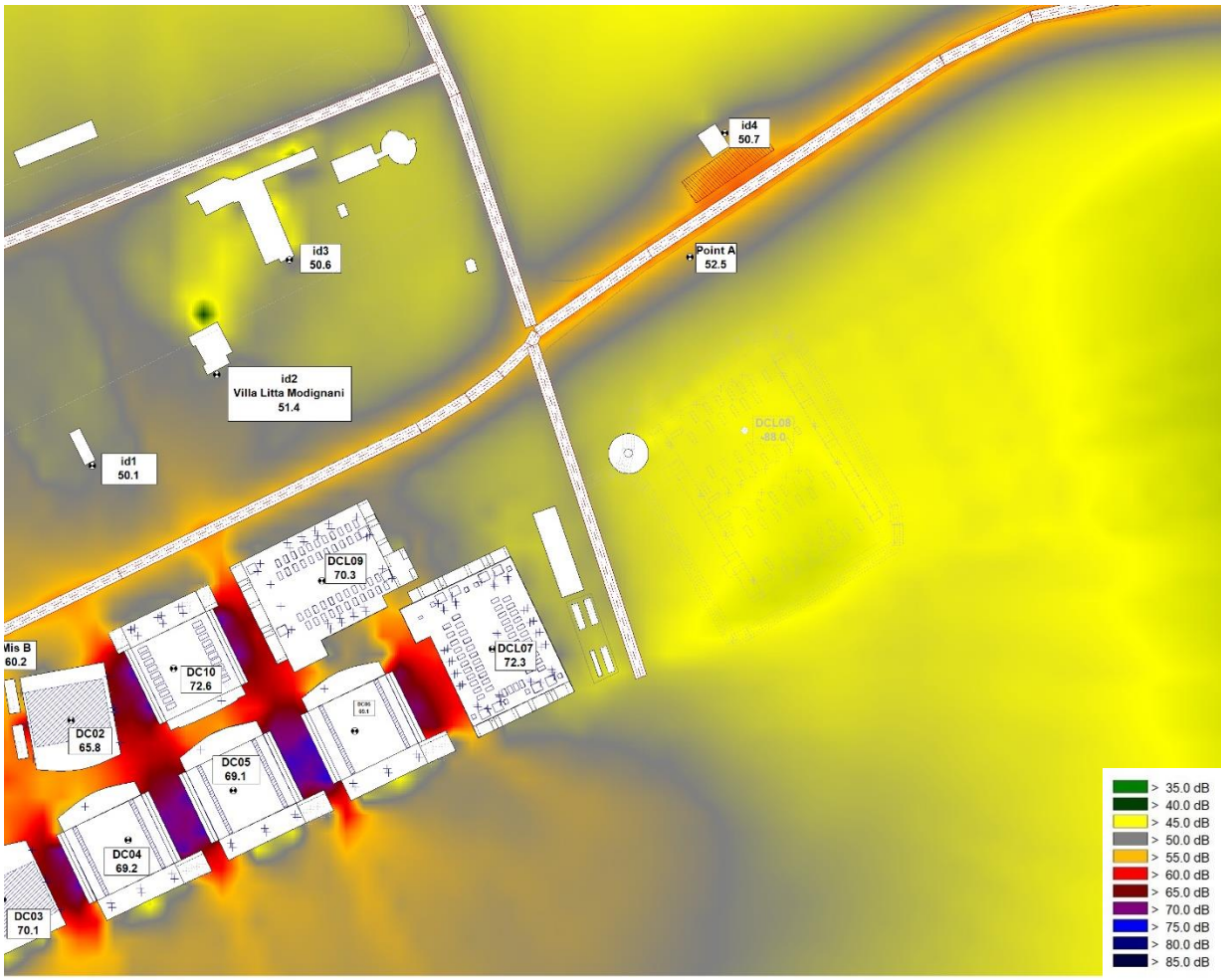
- **ANTE OPERAM (taratura misure fonometriche)**

Il modello di simulazione è stato calibrato secondo i livelli misurati in fase di indagine fonometrica allo stato ante operam.

Calibrazione del modello utilizzando le misure fonometriche effettuate per la valutazione del rumore residuo nel periodo diurno



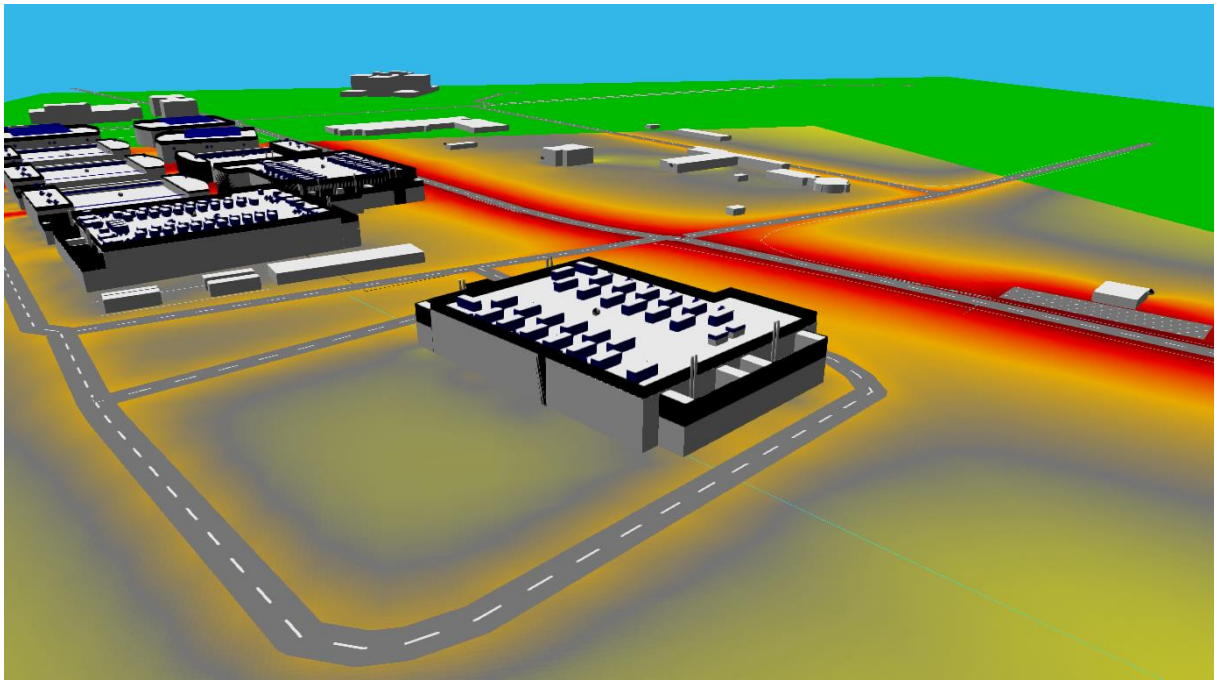
Calibrazione del modello utilizzando le misure fonometriche effettuate per la valutazione del rumore residuo nel periodo notturno

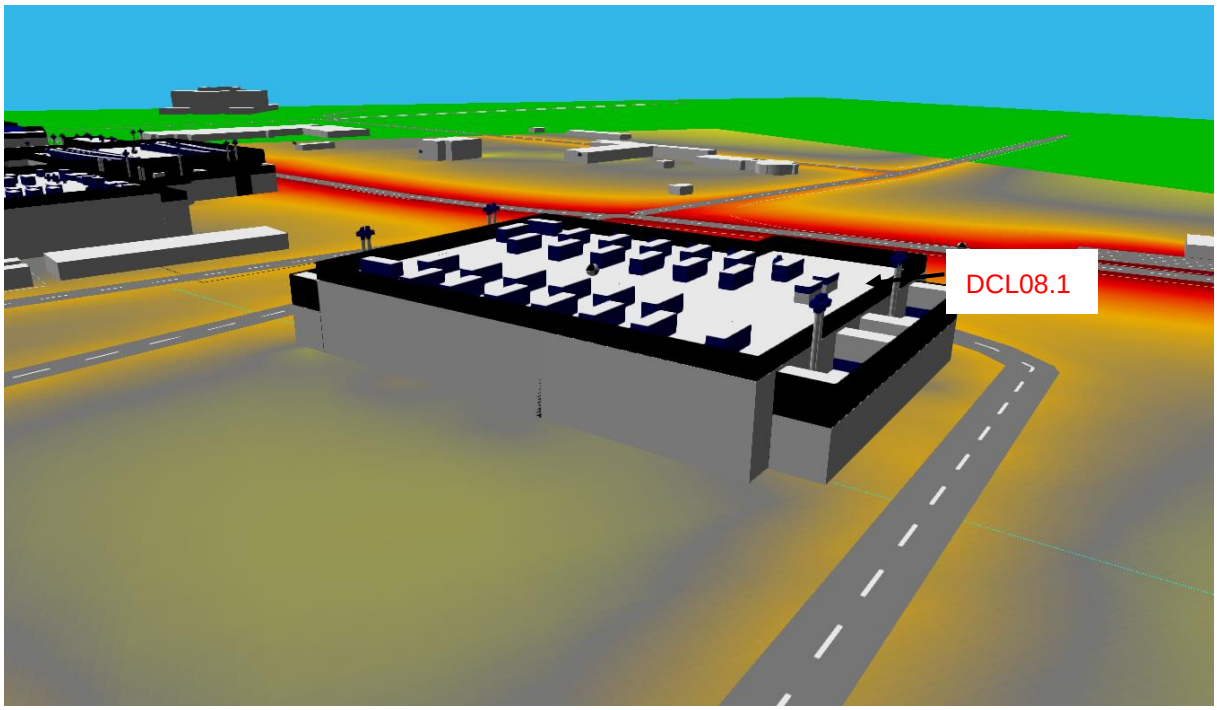


- **STATO POST OPERAM**

  Il modello relativo allo stato ante operam è stato integrato con la realizzazione del fabbricato “DCL08.2” per poter procedere con le valutazioni di impatto acustico.

Seguono due immagini 3D relative al modello di simulazione realizzato:





6.3. Ipotesi di progetto e valutazione delle sorgenti sonore

Sorgenti sonore di pertinenza degli edifici DC 05-06-10

I livelli di potenza delle singole sorgenti sonore, caratterizzanti gli edifici inseriti nel modello di simulazione, seguono le ipotesi e assunzioni riportate di seguito:

- I livelli di potenza sonora sono desunti dalle schede tecniche del produttore/fornitore, ove disponibili (si veda allegato), con la detrazione dell'attenuazione fornita dai sistemi di mitigazione sonora, ove necessari (si veda qui di seguito).
- In carenza di dati spettrali (UTA in copertura), al rumore irradiato dall'impianto (radiated casework LW) è attribuita la medesima distribuzione in frequenza dichiarata per le bocche di scambio aria (inlet e outlet).
- Nel caso delle bocchette di aspirazione aria delle sale server, il livello di potenza sonora è determinato assumendo che:
  - all'interno delle sale server, in prossimità delle griglie stesse, il livello di pressione sonora non sia superiore a 80 dB(A), come riscontrabile in letteratura scientifica;
  - l'attenuazione della bocchetta stessa sia pari ad almeno 15 dB(A).

  La composizione spettrale è desunta da rilevazioni effettuate in contesti analoghi.
- Si assume che l'energia sonora irradiata dai gruppi elettrogeni e dai ventilatori annessi si propaghi verso l'esterno attraverso gli elementi dell'involucro del locale tecnico indicati qui di seguito, con relativi accorgimenti di mitigazione acustica e stima dell'attenuazione sonora (Δ):

  1) attraverso la porta di accesso al locale (a due ante, dimensioni 2.0x2.6 m):

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tot A
Lw interno	111,8	111,9	113,8	111,9	113,8	112,9	110,5	113,0	119,6
Δ porta*	6,8	16	25	32	35	36	36	36	
Lw porta	105	95,9	88,8	79,9	78,8	76,9	74,5	77,0	88,4

  * attenuazione ottenibile con comune serramento reperibile sul mercato, con potere fonoisolante certificato Rw ≥ 32 dB.

  2) attraverso la griglia di aspirazione aria in copertura (dimensioni 13.0x1.5 m):

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tot A
Lw interno	111,8	111,9	113,8	111,9	113,8	112,9	110,5	113,0	119,6
Δ silenz.*	6	13	28	35	40	40	35	24	
Lw griglia	105,8	98,9	85,8	76,9	73,8	72,9	75,5	89,0	90,3

  * attenuazione ottenibile con il silenziatore a setti fonoassorbenti di progetto, di dimensioni 14.17x1.80 m (sezione ortogonale al flusso) x 1.80 m (lunghezza), formato da n° 47 setti di spessore 20 cm distanziati tra loro 10 cm, con i seguenti coefficienti di assorbimento acustico:

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz

α	0.25	0.45	0.75	0.90	1.00	1.00	0.90	0.70

3) attraverso la griglia di espulsione aria in facciata (dimensioni 13.0x1.5 m):

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tot A
Lw interno	111,8	111,9	113,8	111,9	113,8	112,9	110,5	113,0	119,6
Δ silenz.1*	5	10	21	26	29	29	26	18	
Δ silenz.2*	5	10	21	26	29	29	26	18	
Lw griglia	101,8	91,9	71,8	59,9	55,8	54,9	58,5	77,0	80,7

* attenuazione ottenibile con il silenziatore a setti fonoassorbenti di progetto, di dimensioni 17.00x1.20 m (sezione ortogonale al flusso) x 1.20 m (lunghezza), formato da n° 58 setti di spessore 20 cm distanziati tra loro 9 cm, con i seguenti coefficienti di assorbimento acustico:

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
α	0.25	0.45	0.75	0.90	1.00	1.00	0.90	0.70

- Si assume che il livello di potenza sonora alla bocca di uscita del camino di espulsione dei fumi del gruppo elettrogeno subisca i seguenti effetti di attenuazione:
  - presenza di un elemento silenziante in grado di fornire un'attenuazione analoga a quella prodotta da un silenziatore cilindrico, come da scheda tecnica in allegato, ossia:

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
23 dB	35 dB	38 dB	36 dB	32 dB	26 dB	26 dB	25 dB

  - perdita lungo il condotto rettilineo lungo 8.7 metri, a sezione circolare di diametro 45 cm, così quantificabile (secondo Sharland):

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
7.0 dB	5.2 dB	3.1 dB	2.0 dB	1.5 dB	1.5 dB	1.5 dB	1.5 dB

  - perdita alla bocca (0.16 mq), così quantificabile (secondo Sharland):

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
11.2 dB	6.7 dB	0.0 dB	0.5 dB	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB

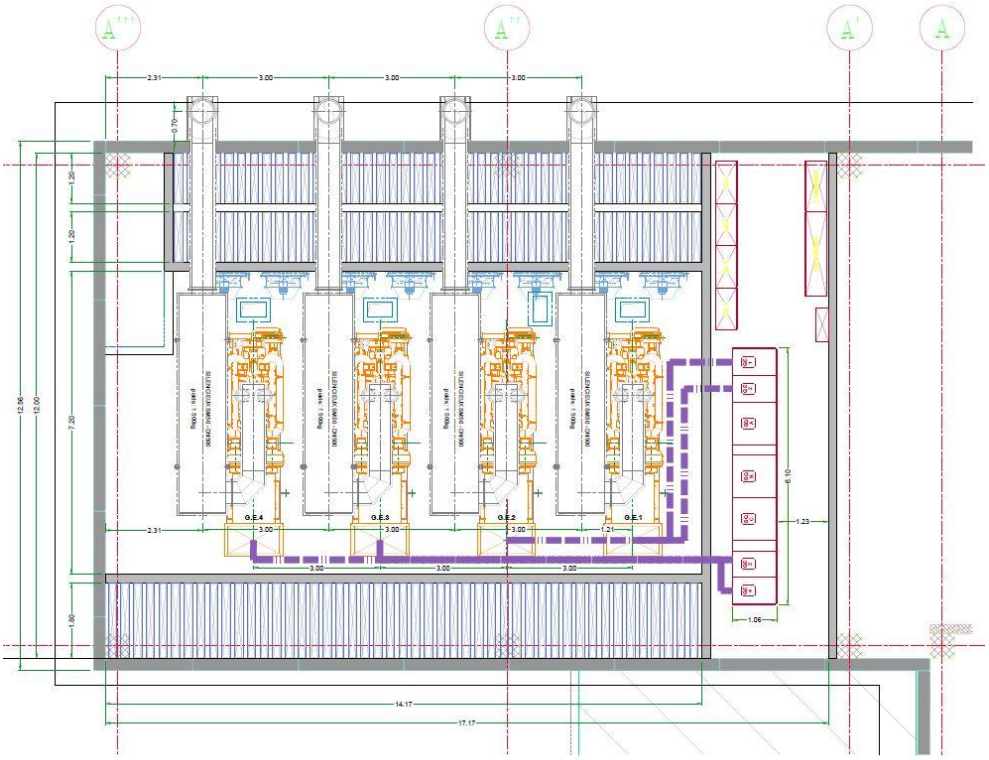
  Si assume che la potenza sonora risultante sia irradiata dalla bocca di uscita del camino di esalazione fumi e che sia inferiore o uguale a 86 dB(A).

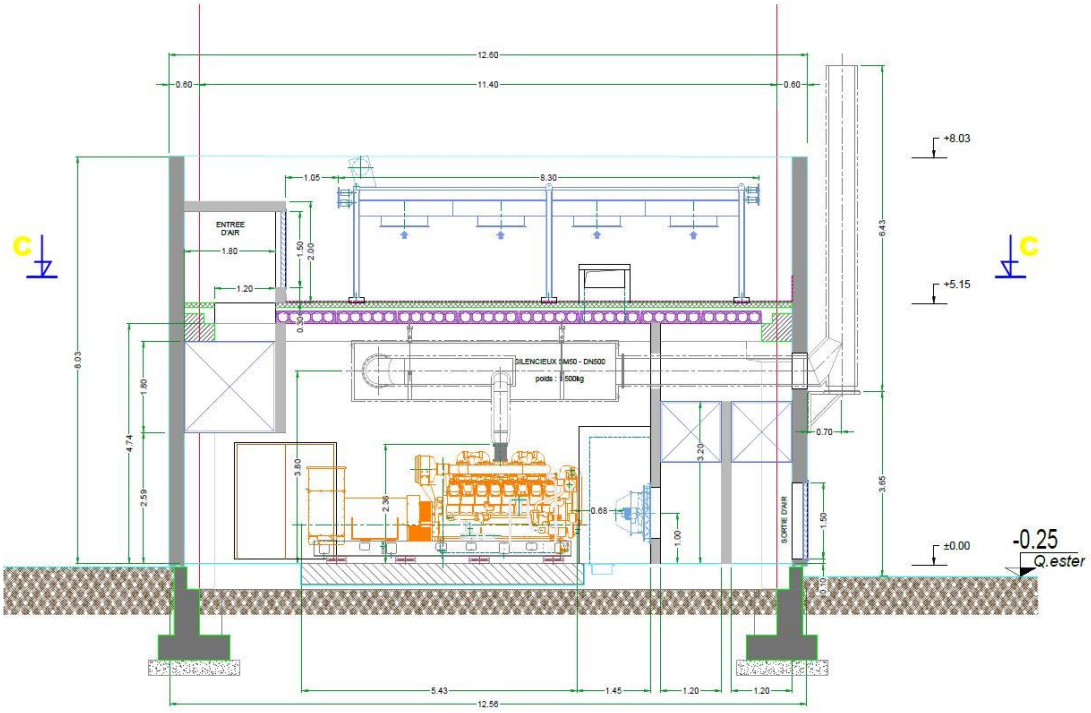
- Si assume che, in caso di emergenza, il numero di linee attive di gruppi elettrogeni (gruppo elettrogeno + coppia di ventilatori + unità motocondensante) sia n° = 3 (la quarta linea rimane di riserva).

- Altre sorgenti sonore (ad es. UTA sale server installate in corridoi tecnici all'interno dell'edificio, condotti d'aria, estrattori da servizi igienici) sono considerate trascurabili.

- Si assume che il muro alto 2.5 metri lungo l'intero perimetro della copertura non sia rivestito di materiale fonoassorbente sul lato rivolto verso le sorgenti sonore (muro intonacato).

Qui di seguito i particolari costruttivi forniti dalla committenza dei locali tecnici adibiti ad ospitare i gruppi elettrogeni:





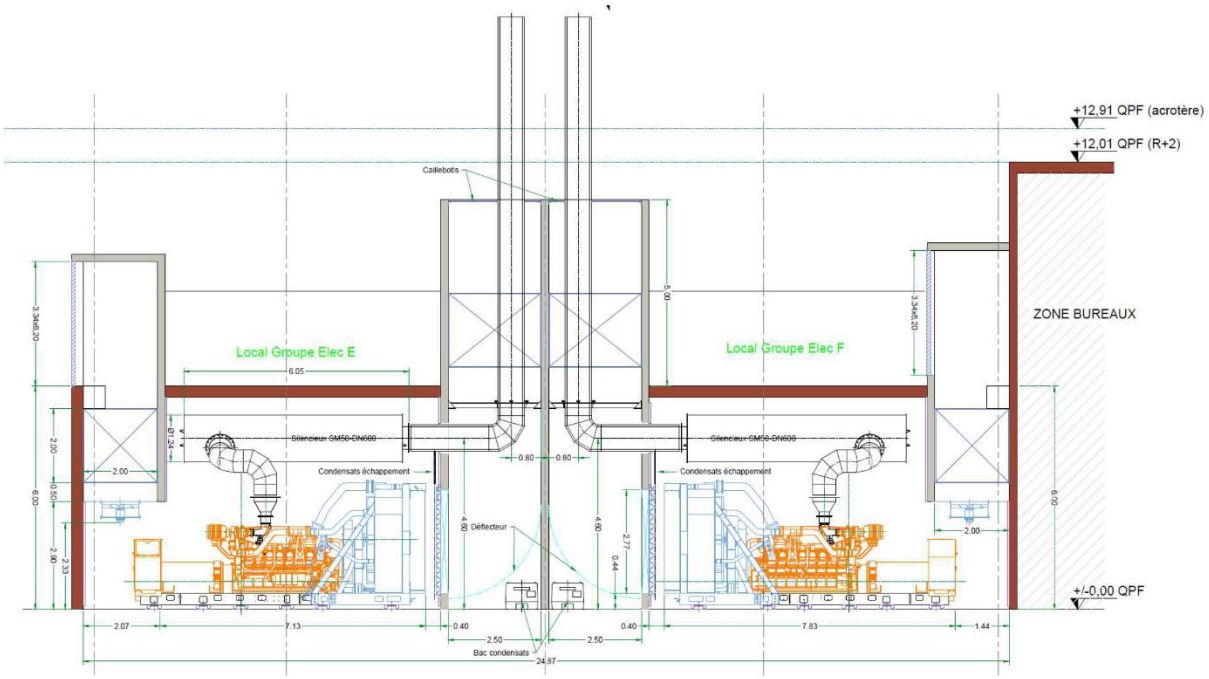
Sorgenti sonore degli edifici DCL07, DCL09 e nuovo data center DCL08.1

I livelli di potenza delle singole sorgenti sonore seguono le ipotesi e assunzioni riportate di seguito.

- I livelli di potenza sonora delle macchine sono desunti dalle schede tecniche del produttore/fornitore, ove disponibili (si veda allegato), con la detrazione dell'attenuazione fornita dai sistemi di mitigazione sonora, ove necessari (si veda qui di seguito).

  Altre sorgenti sonore (ad es. condotti d'aria, estrattori da servizi igienici, etc.) sono considerate trascurabili.
- Si assume che gli elementi architettonici in elevazione lungo il perimetro della copertura dei corpi di edificio in progetto non siano rivestiti di materiale fonoassorbente sul lato rivolto verso le sorgenti sonore (muro intonacato e lamiera grecata).
- Si assume che il livello di potenza sonora della bocca di espulsione dell'aria del locale tecnico dei gruppi elettrogeni subisca i medesimi effetti di attenuazione considerati per gli edifici DC 01-02-03-04-05-06.

  Infatti, il trattamento acustico dei locali tecnici ove sono posizionati i gruppi elettrogeni è del tutto simile; Qui di seguito si riporta il particolare costruttivo fornito dalla committenza dei locali tecnici adibiti ad ospitare i gruppi elettrogeni:



- Si assume che l'energia sonora irradiata dai gruppi elettrogeni e dai ventilatori annessi si propaghi verso l'esterno attraverso gli elementi dell'involucro del locale tecnico, in particolar modo attraverso i cavedi di aspirazione ed espulsione dell'aria che dal piano terra salgono fino al piano di copertura dell'edificio.
- Si assume che i livelli di potenza sonora alla bocca di espulsione dei camini di esalazione fumi subisca gli stessi effetti di mitigazione acustica precedentemente descritti per i data center DC 05-06-10, e che comunque, non debbano superare il livello di 86 dB(A) di LWA.

6.4. Risultati dei calcoli mediante software di simulazione

A livello normativo sono state realizzate due diverse simulazioni, in modo da tenere conto delle differenti possibilità di emissione, la prima in modalità standard (giorno e notte) senza gruppi elettrogeni, la seconda, con il funzionamento dei gruppi elettrogeni.

I risultati dei calcoli prodotti dal software di simulazione in corrispondenza dei suddetti punti di valutazione (ricettori) sono riportati nelle tabelle seguenti sia per il periodo diurno che per il periodo notturno a confronto con i limiti di legge.

Il livello Residuale corrisponde al rumore di fondo previsto allo stato di progetto, vista la taratura del modello nei punti di misura effettuati.

SIMULAZIONE A: Condizioni normali di esercizio

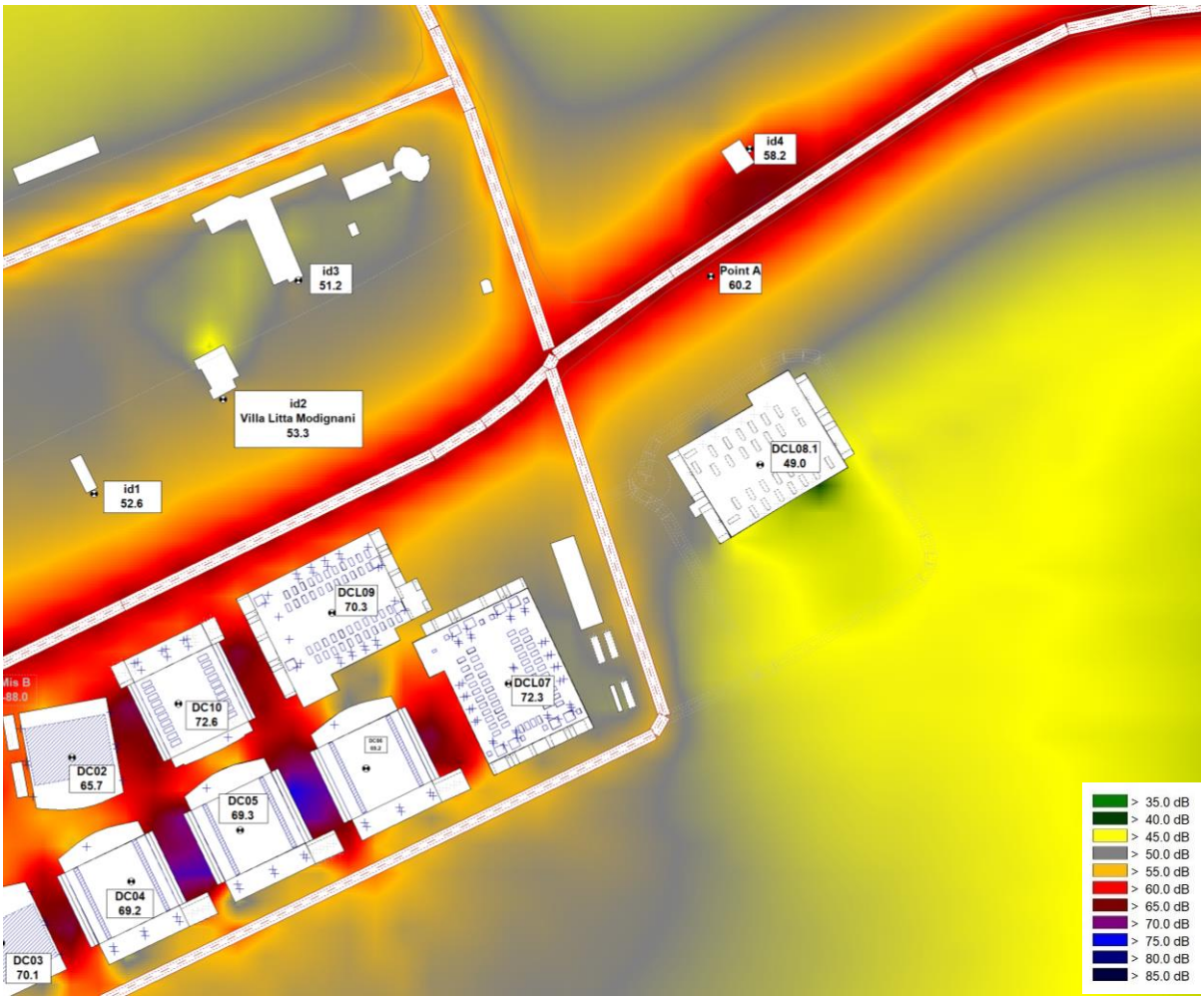
Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software poste a 4 metri di altezza rispetto al piano campagna.

Le mappe si riferiscono ai livelli di rumore residuo LR, tarato sui valori misurati in sede di rilievo fonometrico, e al livello di immissione complessiva valutata sul tempo di riferimento diurno e notturno, dato dalla somma del rumore delle sorgenti del nuovo data center DCL08.2 e del rumore residuo prodotto dagli edifici già costruiti o già in fase di realizzazione e da arterie stradali e parcheggi limitrofi.

I livelli indicati in copertura degli edifici di progetto sono stati utilizzati per la taratura delle sorgenti sonore, non sono soggetti a verifica normativa.

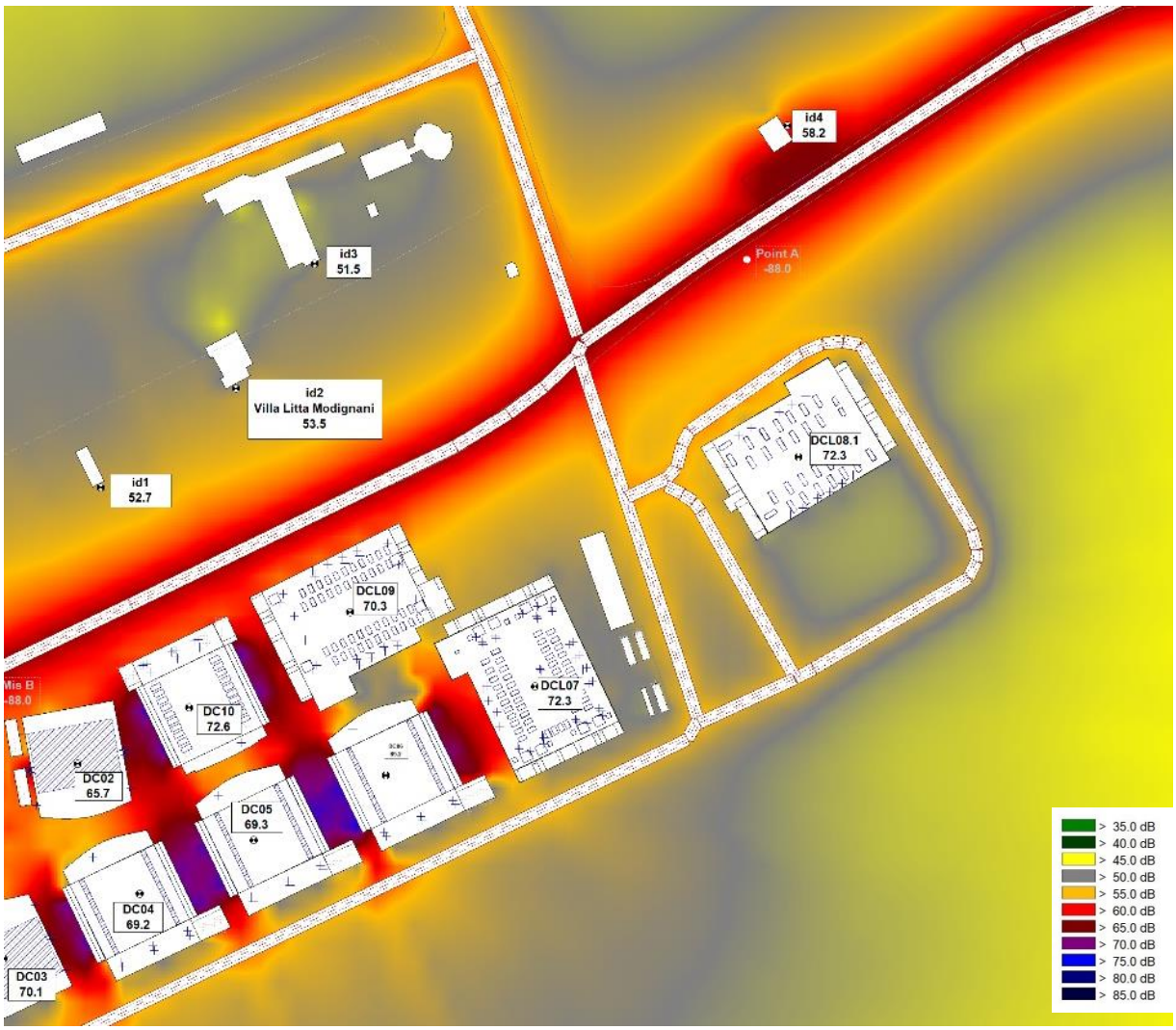
STATO POST OPERAM

livelli di rumore residuo (TR) diurno – sorgenti DCL08.1 spente



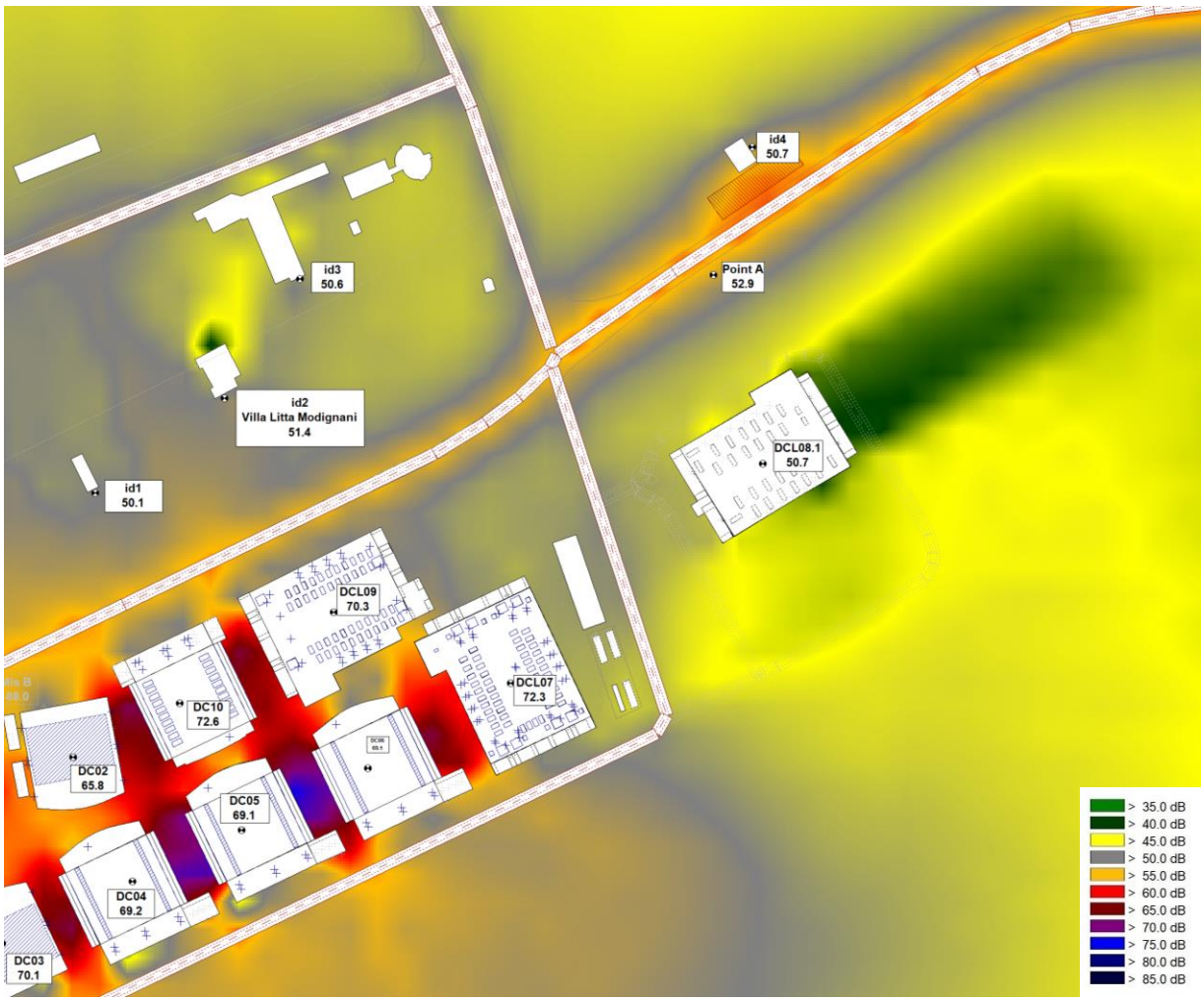
STATO POST OPERAM

Livelli di immissione (TR) diurno – condizioni normali di esercizio DCL08.1



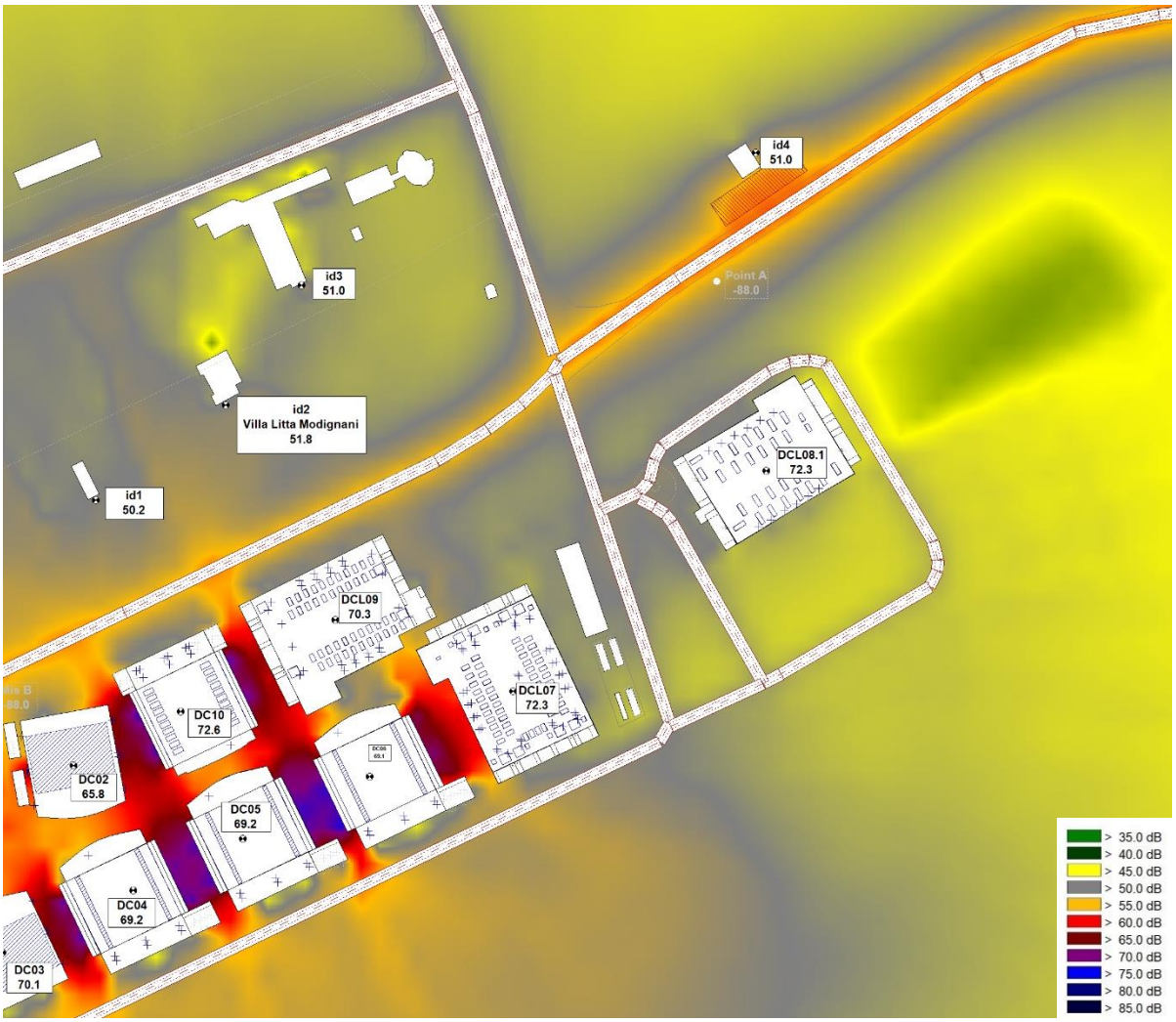
STATO POST OPERAM

livelli di rumore residuo (TR) notturno – sorgenti DCL08.1 spente



STATO POST OPERAM

livelli di immissione (TR) notturno - condizioni normali di esercizio DCL08.1



Seguono i valori del livello di rumore residuo (Lr), dell'immissione assoluta in condizioni normali di funzionamento degli impianti valutata sul tempo di riferimento diurno e notturno e i valori differenziali tenuto conto del funzionamento degli altri edifici.

I valori differenziali vengono valutati al ricettore "id2 Villa Litta Modignani" (residenziale), al ricettore "id1" (residenziale), al ricettore "id3" (uffici), al ricettore "id4" (commerciale) ed ove richiesto dal criterio di applicabilità; Il limite di immissione differenziale assoluto non si applica se i valori al ricettore sono inferiori di 50 dB diurno a finestre aperte e 40 dB notturno a finestre aperte definito nel DPCM 14/11/1997.

Sono indicati per ogni ricettore la classe di riferimento della zonizzazione acustica con i limiti di immissione e se ricadono in fascia di pertinenza acustica stradale.

Ricettore				Livello di rumore residuo		Livello di immissione assoluta		Limite di immissione assoluta		Classe di zonizzazione acustica	Livello differenziale		Applicabilità del criterio differenziale		Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	fascia di pertinenza stradale	tempo di riferimento		tempo di riferimento		tempo di riferimento			tempo di riferimento					
				Day	Night	Day	Night	Day	Night		Day	Night	Day	Night	Day	Night
		(m)		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB	dB				
id1	residenziale	4	A	52,6	50,1	52,7	50,2	65	55	IV	0,1	0,1	YES	YES	YES	YES
id2 Villa Litta Modignani	residenziale	4	A	53,3	51,4	53,5	51,8	65	55	IV	0,2	0,4	YES	YES	YES	YES
id3	Uffici	4	B	51,2	50,6	51,5	51	65	55	IV	0,3	0,4	YES	YES	YES	YES
id4	Commerciale	4	A	58,2	50,7	58,2	51	65	55	IV	0	0,3	YES	YES	YES	YES

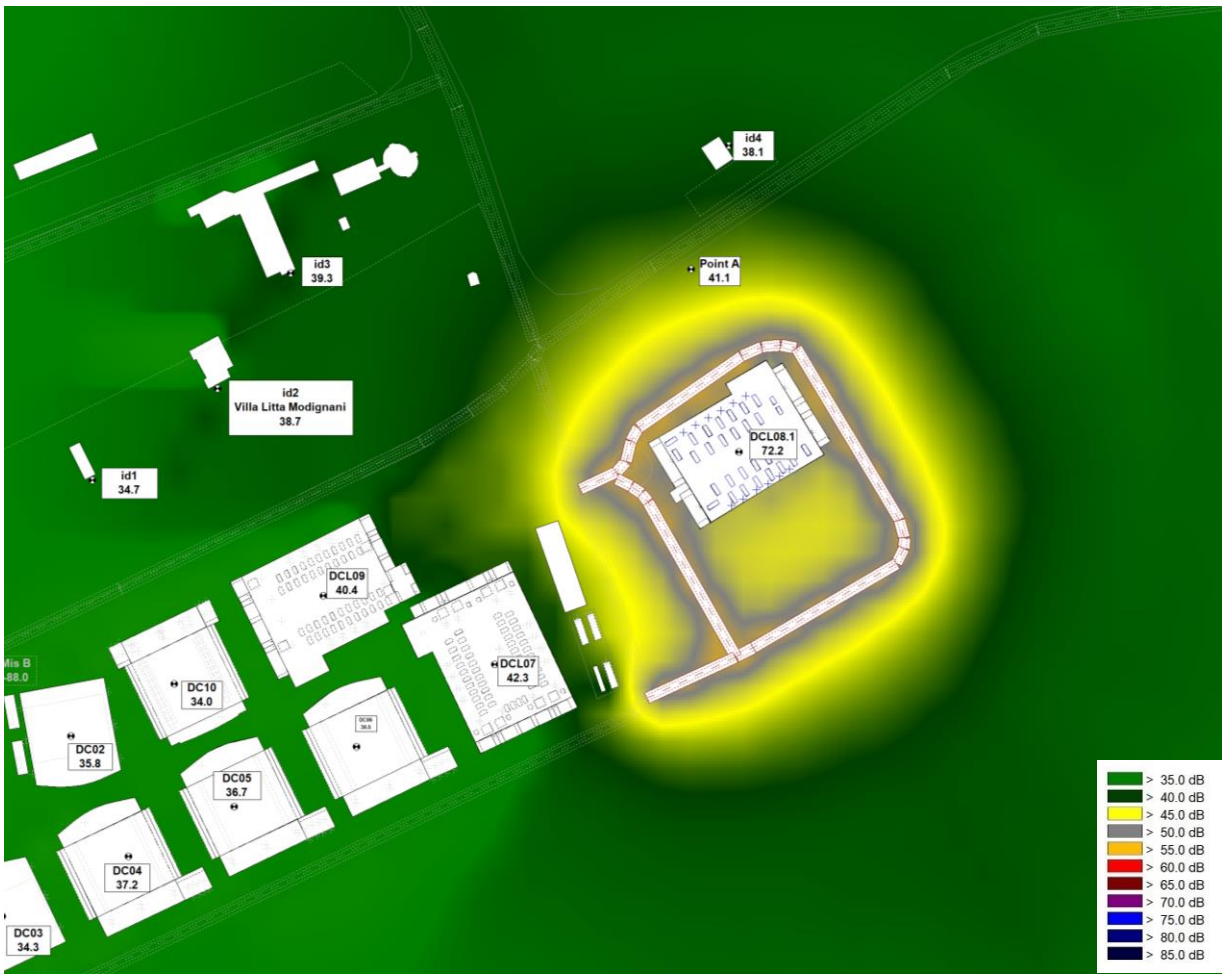
N.B Sia i livelli di immissione assoluta sia quelli differenziali (+5 dB diurno +3 dB notturno) rispettano i limiti imposti dalla normativa, valutati rispettivamente sul tempo di riferimento diurno e notturno e sul tempo di misura dei 15 minuti in cui il livello residuale è inferiore.

Per valutare il rispetto dei limiti di emissione ai ricettori delle singole sorgenti sonore come da normativa richiesta, si è valutato, in via cautelativa, il contributo generato da tutte le sorgenti caratterizzanti l'edificio in esame "DCL08.1" nelle condizioni normali di esercizio.

Di seguito si riporta la mappa acustica ottenuta mediante la simulazione con il software.

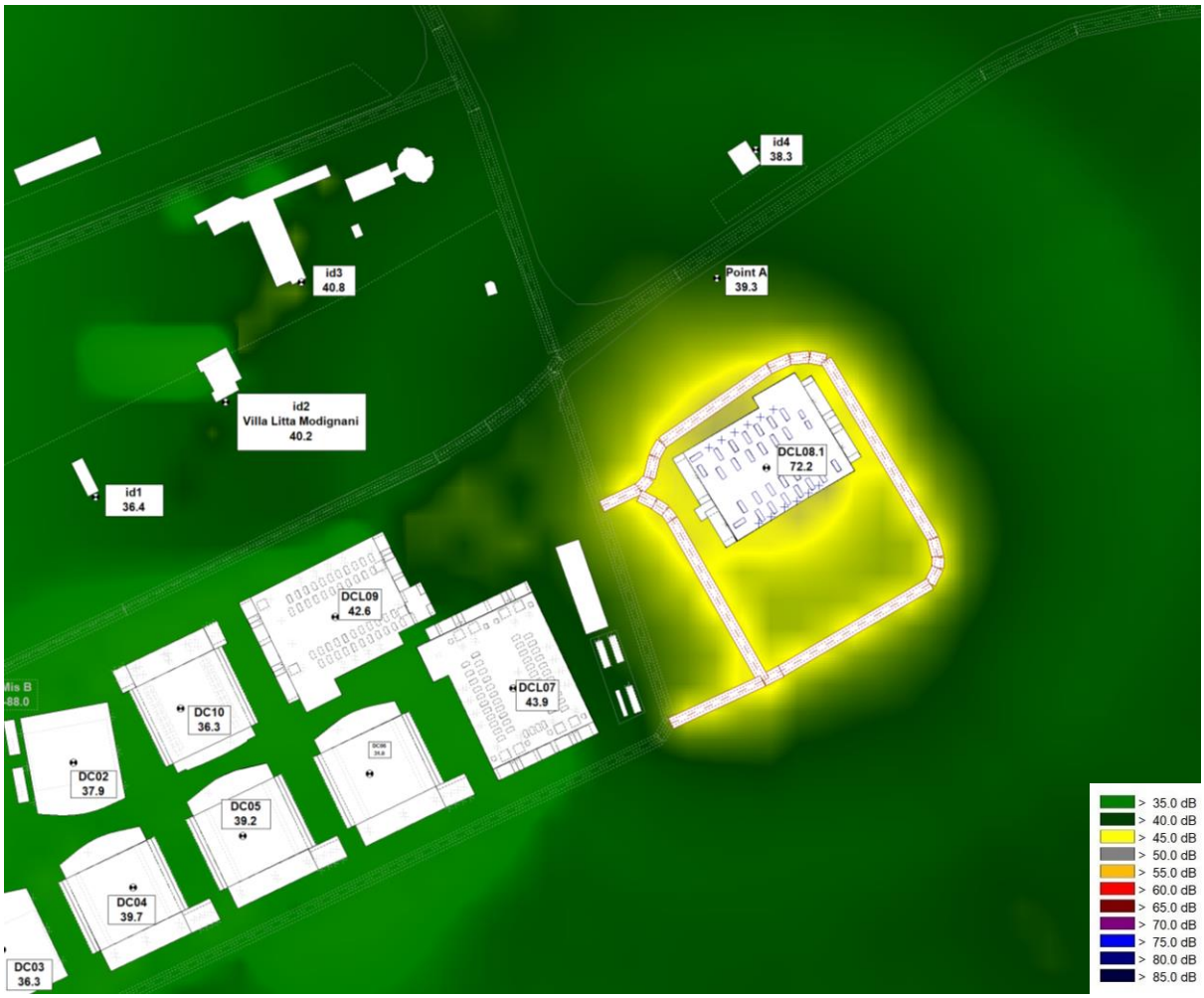
STATO POST OPERAM

Livelli di emissione (TR) diurno – condizioni normali di esercizio DCL08.1



STATO POST OPERAM

Livelli di emissione (TR) notturno – condizioni normali di esercizio DCL08.1



È stata valutata l'emissione prodotta dalle sole sorgenti sonore caratterizzanti l'edificio "DCL08.1" in esame, in condizioni normali di esercizio durante l'intero periodo diurno e notturno:

Ricettore				Livello di rumore residuo		Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	fascia di pertinenza stradale	tempo di riferimento		tempo di riferimento		tempo di riferimento		
				Day	Night	Day	Night	Day	Night	
		(m)		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	
id1	residenziale	4	A	52,6	50,1	34,7	36,4	60	50	IV
id2 Villa Litta Modignani	residenziale	4	A	53,3	51,4	38,7	40,2	60	50	IV
id3	Uffici	4	B	51,2	50,6	39,3	40,8	60	50	IV
id4	Commerciale	4	A	58,2	50,7	38,1	38,3	60	50	IV

Tutti i valori di emissione risultano rispettati.

SIMULAZIONE B: Condizioni di funzionamento gruppi elettrogeni di emergenza

Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software.

Le mappe si riferiscono:

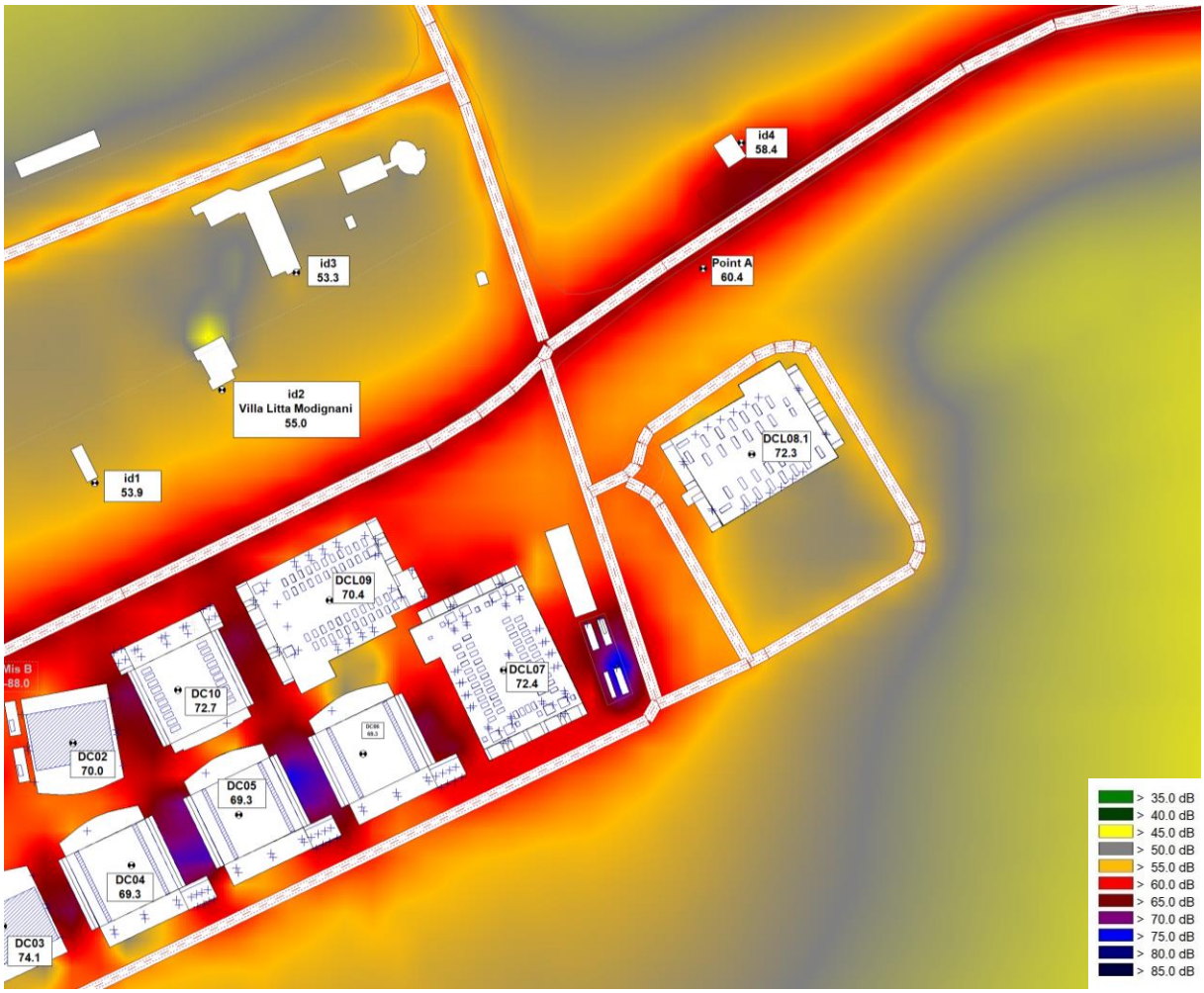
- al livello di immissione complessiva valutata sul tempo di riferimento diurno e notturno, dato dalla somma del rumore delle sorgenti in progetto e del rumore residuo nelle condizioni in cui vengano accesi in simultanea tutti i gruppi elettrogeni appartenenti al DCL08.1.

- al livello di emissione complessiva valutata sul tempo di riferimento diurno e notturno data dal solo contributo delle sorgenti dell'edificio "DCL08.1", compresi i gruppi elettrogeni di emergenza.

I livelli indicati in copertura degli edifici sono stati utilizzati per la taratura delle sorgenti sonore, non sono soggetti a verifica normativa.

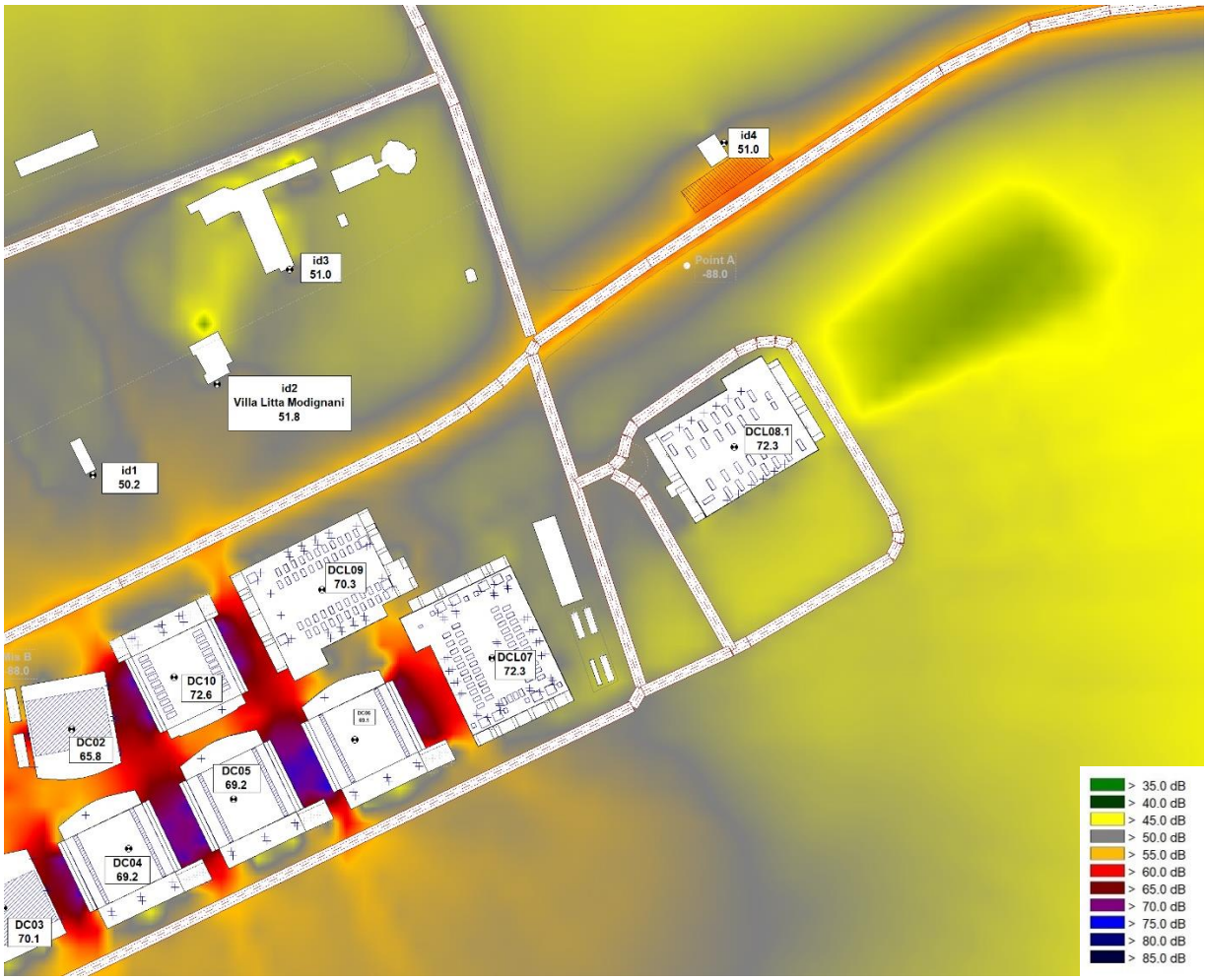
STATO POST OPERAM

Livelli di immissione (TR) diurno – condizioni di funzionamento gruppi elettrogeni di emergenza DCL08.1



STATO POST OPERAM

Livelli di immissione (TR) notturno – condizioni di funzionamento gruppi elettrogeni di emergenza DCL08.1



Seguono i valori del livello di rumore residuo, dei valori differenziali e dell'immissione assoluta con il funzionamento dei gruppi elettrogeni per l'intero periodo diurno e notturno.

I valori differenziali vengono valutati al ricettore "id2 Villa Litta Modignani" (residenziale), al ricettore "id1" (residenziale), al ricettore "id3" (uffici), al ricettore "id4" (commerciale) e se richiesto dal criterio di applicabilità; Il limite di immissione differenziale assoluto non si applica se i valori al ricettore sono inferiori di 50 dB diurno a finestre aperte e 40 dB notturno a finestre aperte definito nel DPCM 14/11/1997.

Sono indicati per ogni ricettore la classe di riferimento della zonizzazione acustica con i limiti di immissione e se ricadono in fascia di pertinenza acustica stradale.

N.B il livello di rumore residuo preso in considerazione è, come prevedibile, il medesimo della simulazione A.

Ricettore				Livello di rumore residuo		Immissione assoluta GE emergency		Limite di immissione assoluta		Classe di zonizzazione acustica	Livello differenziale		Applicabilità criterio differenziale		Rispetto dei limiti	
Nome	tipologia	altezza	fascia di pertinenza stradale	tempo di riferimento		tempo di riferimento		tempo di riferimento			tempo di riferimento					
				Day	Night	Day	Night	Day	Night		Day	Night	Day	Night	Day	Night
		(m)		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB	dB				
id1	residenziale	4	A	52,6	50,1	53,2	51,1	65	55	IV	0,6	1	YES	YES	YES	YES
id2 Villa Litta Modignani	residenziale	4	A	53,3	51,4	54,2	52,8	65	55	IV	0,9	1,4	YES	YES	YES	YES
id3	Uffici	4	B	51,2	50,6	52,3	52	65	55	IV	1,1	1,4	YES	YES	YES	YES
id4	Commerciale	4	A	58,2	50,7	58,3	51,2	65	55	IV	0,1	0,5	YES	YES	YES	YES

Sia i livelli di immissione assoluta sia quelli differenziali (+5 dB diurno +3 dB notturno) rispettano i limiti imposti dalla normativa, valutati rispettivamente sul tempo di riferimento diurno (dalle 6:00 alle 22:00) e notturno (dalle 22:00 alle 6:00) e sul tempo di misura dei 15 minuti in cui il livello residuale è inferiore

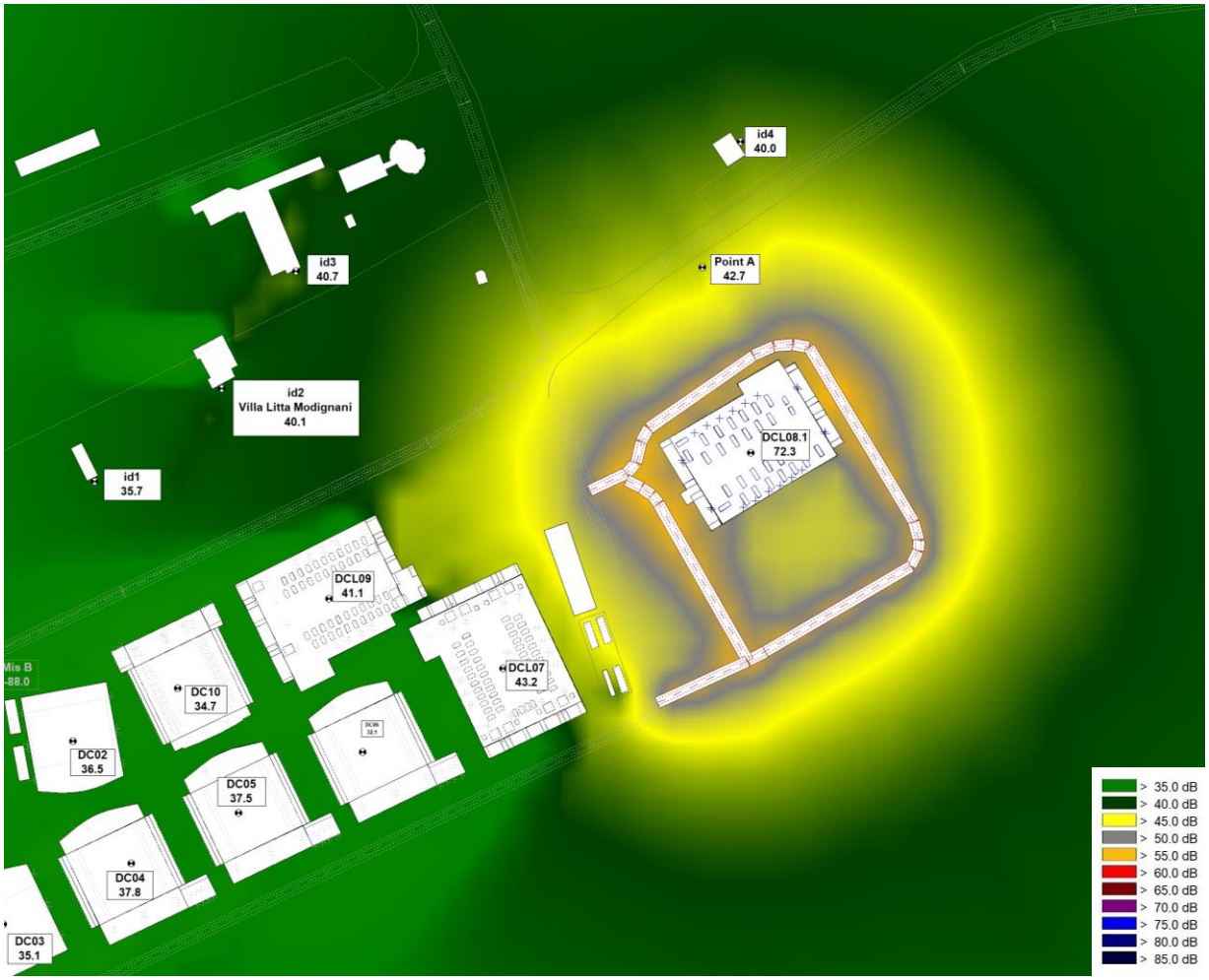
Per valutare il rispetto dei limiti di emissione ai ricettori delle singole sorgenti sonore come da normativa richiesta, si è valutato il contributo generato da tutte le sorgenti caratterizzanti l'edificio in esame "DCL08.2", compresi i gruppi elettrogeni.

Di seguito si riporta la mappa acustica ottenuta mediante la simulazione con il software.

La mappa si riferisce al livello di emissione complessiva valutata sul tempo di riferimento diurno e notturno data dal solo contributo delle sorgenti dell'edificio "DCL08.2" di progetto in esame.

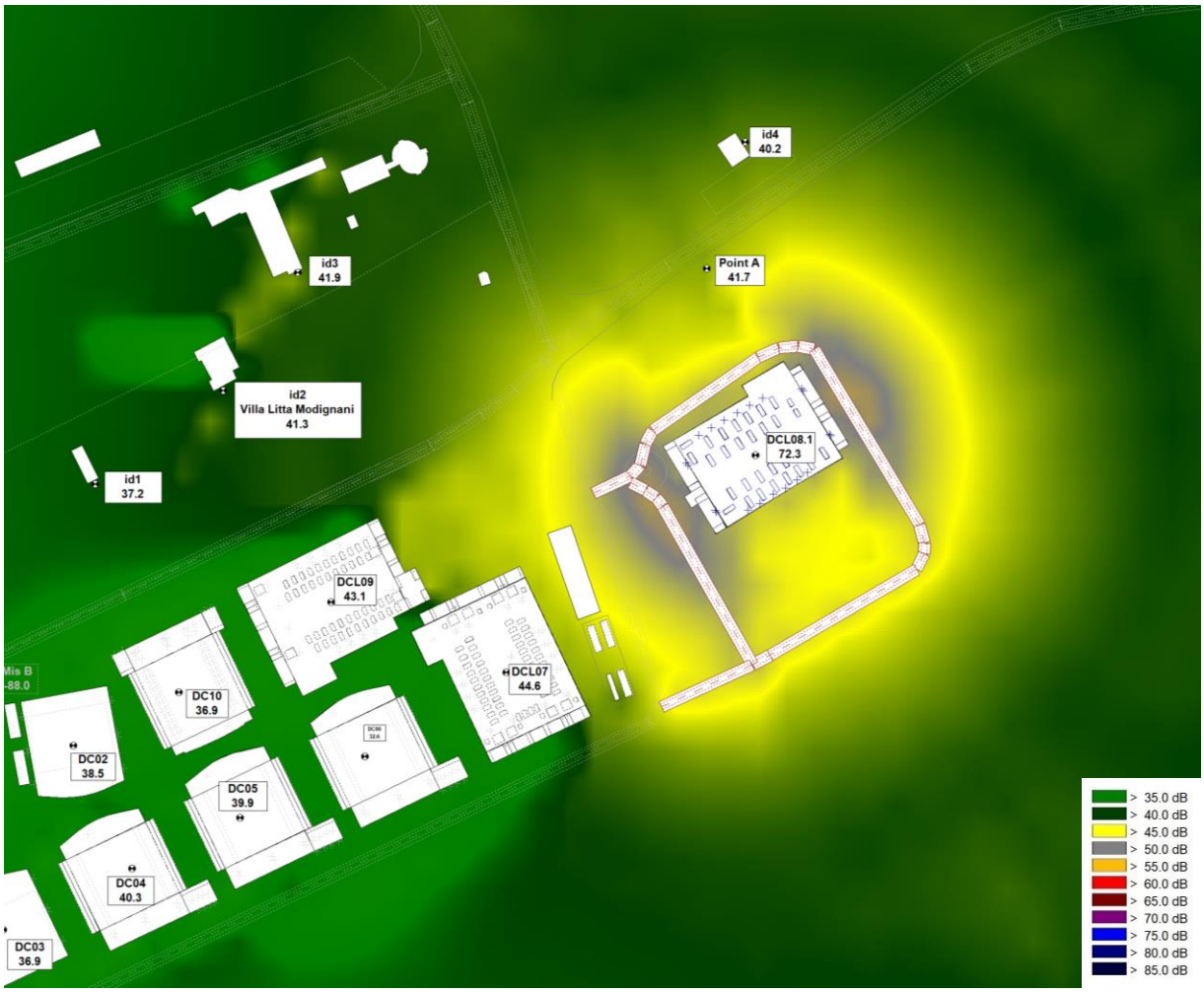
STATO POST OPERAM

Livelli di emissione (TR) diurno – condizioni di funzionamento gruppi elettrogeni di emergenza DCL08.1



STATO POST OPERAM

Livelli di emissione (TR) notturno – condizioni di funzionamento gruppi elettrogeni di emergenza DCL08.1



N.B. Anche nel caso di attivazione dei gruppi elettrogeni del DCL08.1 i livelli di emissione presso i ricettori rispettano i limiti di zona.

È stata valutata l'emissione prodotta dalle sole sorgenti sonore caratterizzanti l'edificio "DCL08.1" in esame, in condizioni di funzionamento dei gruppi elettrogeni durante l'intero periodo diurno e notturno:

Ricettore				Livello di rumore residuo		Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	fascia di pertinenza stradale	tempo di riferimento		tempo di riferimento		tempo di riferimento		
				Day	Night	Day	Night	Day	Night	
		(m)		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	
id1	residenziale	4	A	52,6	50,1	35,7	37,2	60	50	IV
id2 Villa Litta Modignani	residenziale	4	A	53,4	51,5	40,1	41,3	60	50	IV
id3	Uffici	4	B	51,3	50,6	40,7	41,9	60	50	IV
id4	Commerciale	4	A	58,2	50,8	40	40,2	60	50	IV

Tutti i valori di emissione risultano rispettati.

6.5. Valutazione dei risultati

I livelli sonori calcolati con software di simulazione indicano quanto segue.

1. Presso la facciata esterna della Villa Litta Modignani (id.2) il livello di immissione sonora prodotto congiuntamente dagli edifici “DC 01”, “DC 02”, “DC 03”, “DC 04”, “DC 05” , “DC6”, “DC10”, “DCL07”, “DCL09”, “DCL08.2” e “administration building” e di tutte le sorgenti sonore già presenti, compreso il traffico stradale, risulta pari a 53,5 dB(A), durante il periodo diurno, e 51,8 dB(A) periodo notturno, nelle normali condizioni operative; 54,2 dB(A) di giorno, 52,8 dB(A) di notte in caso di attivazione dei gruppi elettrogeni dell’edificio “DCL08.1” in esame (situazione occasionale per la verifica della funzionalità oppure condizione di emergenza).

   In conclusione, il rispetto dei limiti di immissione e dei limiti differenziali di immissione presso la Villa Litta Modignani risulta raggiunto.

   Rimane comunque consigliato di effettuare le eventuali prove di accensione dei gruppi elettrogeni durante il solo periodo diurno.

2. I livelli di emissione, delle singole sorgenti caratterizzanti l’edificio DCL08.1 in esame, valutati presso i ricettori presenti nell’intorno dell’edificio in progetto, sono inferiori rispetto ai limiti applicabili, sia nelle normali condizioni operative che in caso di attivazione dei gruppi elettrogeni dell’edificio (situazione occasionale per la verifica della funzionalità oppure condizione di emergenza).

7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato valutato l'impatto acustico prodotto dagli impianti a servizio del Data Center formato dagli edifici "administration building", "DC 01", "DC 02", "DC 03", "DC04", "DC05", "DC 06", "DC10", "DCL07", "DCL09" e "DCL08.1" (oggetto del presente documento), quest'ultimo da realizzare in Via Reiss Romoli a Settimo Milanese.

Dalle valutazioni esposte, sulla base dei dati acquisiti, è atteso il rispetto dei limiti acustici applicabili, a condizione che siano osservate le ipotesi di progetto e gli accorgimenti di mitigazione acustica riportati nel capitolo 7.3.

Resta ferma la necessità di replicare gli accorgimenti adottati per gli altri edifici adibiti a data center, che sono risultate efficienti dal punto di vista delle emissioni acustiche.

La variabilità insita nei fenomeni sonori di origine industriale ed i margini di incertezza intrinseci ai calcoli previsionali comportano l'opportunità di effettuare verifiche sperimentali in seguito all'inizio attività. L'esito di tali valutazioni e verifiche potrebbe indicare la necessità o meno di adottare specifici accorgimenti di mitigazione acustica.

Lissone, 26/10/2023

Il tecnico competente

Dott. Ing. Marcello Brugola

8. ALLEGATO: ESTRATTI DI SCHEDE TECNICHE IMPIANTI

Edifici Data Center DC05 – DC06

Gruppo elettrogeno

Spectre acoustique groupe :

Spectre acoustique 3516B HD 2500 kVA (pas de radiateur attelé) ATTENTION à 125Hz "-7dB" et "-5dB" à 63 et 250 Hz "sans radiateur attelé					
	Global dB(A)	Hz(dB) : 63/125	250/500	1000/2000	4000/8000
Bruit mécanique (à 1m)	111	114/123	114/105	100/99	97/100
Bruit echappement (a 1.5m)	110	111/121	117/109	108/109	110/107

Avesco AG
Energy Systems
Hasenmattstrasse 2
CH – 4901 Langenthal / BE
www.avesco.ch

avesco CAT

Date: 20.05.2020

Technical data Diesel Generator Set **CAT 3516B-2250**

		Prime	Standby
Feature Code		516DRR2	516DRR1
Performance No.		DM8357	DM2626
Power Rating	kVA	2'000.0	2'250.0
Power Rating @ 0.8 Power Factor	KW	1'600.0	1'800.0
Voltage	V	400	
Frequenz	Hz	50	
Power Factor		0.8	
Radiator		Yes	
Combustion Strategy		Emission Low Emission	
ISO		3046 / 8528	

Diesel Engine	
Brand	Caterpillar
Type	3516B

Illustration

Sound pressure Level LPA @ 75% Last @ 7m									
Hz / dB	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Overall dBA
Mechanical [Stby]	88.3	96.1	95.5	92.7	91.3	89.6	84.8	85.6	**96.7**
Exhaust [Stby]	95.1	101.4	99.2	95.4	92.0	90.1	80.9	60.2	**97.7**
Mechanical [Prim]	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**
Exhaust [Prim]	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**

Ventilatore per gruppi elettrogeni

SPECTRE ACOUSTIQUE PAR VENTILATEUR (offre 11/68292 REV B)

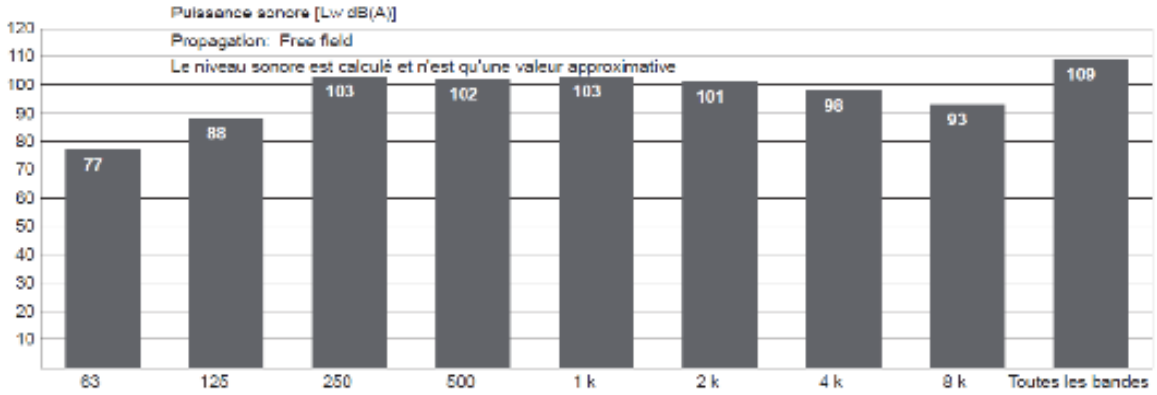
Attenttion : prévoir 4dB(A) de plus par bande de fréquence

1250/10-10/287PAG/6WL DATE: 23-09-2011

SOCIÉTÉ: ENERIA DE: Multi-Wing International a s
ATT: 68292 -

Point de fonctionnement actuel

Débit	20.2 m3/s	Pression totale	1110 Pa	Propagation	Free field
Pression statique	960 Pa	Puissance	36.6 kW		
Pression dynamique	151 Pa	Rendement	61 %	Puissance sonore	109 Lw dB(A)



Silenziatore tipo per i condotti di espulsione dei fumi gruppi elettrogeni

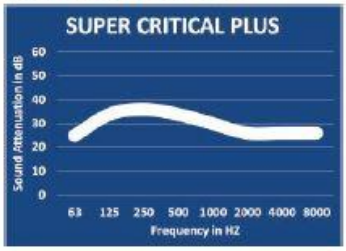
NETT TECHNOLOGIES INC.

www.nettinc.com sales@nettinc.com +1 (905) 672-5453

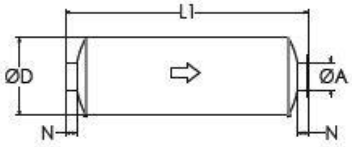
Super Critical Plus Grade Silencers

Model NTSP-C (Cylindrical), 33-38 dBA

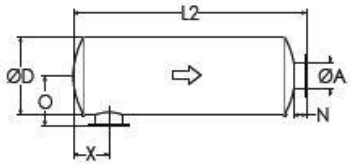
TYPICAL ATTENUATION CURVE



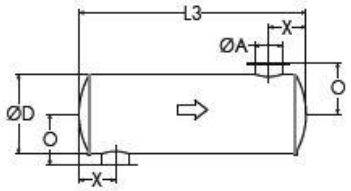
TYPICAL CONFIGURATIONS



END IN END OUT (EI-EO)



SIDE IN END OUT (SI-EO)



SIDE IN SIDE OUT (SI-SO)

Nett Technologies' Super Critical Plus Grade Silencers are designed to achieve maximum performance with the least amount of backpressure. The silencers are Reactive Silencers and are typically used for reciprocating or positive displacement engines where noise level regulations are medium-high.

FEATURES & BENEFITS

- Over 25 years of excellence in manufacturing noise and emission control solutions
- Compact modular designs providing ease of installations, less weight and less foot-print
- Responsive lead time for both standard and custom designs to meet your needs
- Customized engineered systems solutions to meet challenging integration and engine requirements

Contact Nett Technologies with your projects design requirements and specifications for optimized noise control solutions.

OPTIONS

- Versatile connections including ANSI pattern flanges, NPT, slip-on, engine flange, schedule 40 and others
- Aluminized Steel, Stainless Steel 304 or 316 construction
- Horizontal or vertical mounting brackets and lifting lugs

ACCESSORIES

- Hardware Kits
- Flexible connectors and expansion joints
- Elbows
- Thimbles
- Raincaps
- Thermal insulation: integrated or with thermal insulation blankets

Please see our accessories catalog for a complete listing.

PRODUCT DIMENSIONS (in)

Model*	A	D	L1	L2	L3	X**	X	N	O
	Outlet	Dia	EI-EO	SI-EO	SI-SO	Min	Max	Nipple	O
NTSP-C1	1	6	28	26	24	3	14	2	5
NTSP-C1.5	1.5	8	30	28	26	3	17	2	6
NTSP-C2	2	9	34	31	28	4	20	3	8
NTSP-C2.5	2.5	9	38	35	32	5	23	3	8
NTSP-C3	3	10	44	41	38	5	27	3	8
NTSP-C3.5	3.5	12	46	43	40	6	28	3	9
NTSP-C4	4	14	52	49	46	6	31	3	10
NTSP-C5	5	16	58	55	52	7	35	3	11
NTSP-C6	6	16	64	60	56	8	40	4	12
NTSP-C8	8	20	72	68	64	9	45	4	14
NTSP-C10	10	24	80	76	72	12	49	4	16
NTSP-C12	12	30	98	94	90	14	61	4	19
NTSP-C14	14	36	104	99	94	16	63	5	23
NTSP-C16	16	36	118	113	108	17	72	5	23
NTSP-C18	18	42	126	121	116	20	78	5	26
NTSP-C20	20	48	146	141	136	22	92	5	29
NTSP-C22	22	50	150	145	140	25	93	5	30
NTSP-C24	24	50	174	169	164	27	112	5	30

* Other models and custom designs are available upon request. Dimensions subject to change without notice. All silencers are equipped with drain ports on inlet side. The silencer is all welded construction and coated with high heat black paint for maximum durability.
** Standard inlet/outlet position.

Materiale fonoassorbente all'interno dei locali tecnici dei gruppi elettrogeni

NOUVELLE ADRESSE ➔

1, rue des Malines ZI DES MALINES 91090 LISSES
Adresse postale : 1, rue des Malines . 91027 EVRY CEDEX
Tél : 01.45.60.75.75
Fax : 01.45.60.75.76
E-mail : contact@akustike.fr

FICHE TECHNIQUE AKUSTIKE
Panneau d'habillage mural: AK0

DESCRIPTIF
Le panneau d'habillage mural type AK0, absorbe efficacement les bruits dans les ambiances très réverbérantes.
Son esthétique lui permet de s'incorporer facilement à l'intérieur de locaux industriels.
Son système d'accessoires lui donne une rapidité de montage.

LONGUEUR MAXIMUM
A la demande. 3 mètres maxi

LARGEUR
Standard : 400mm

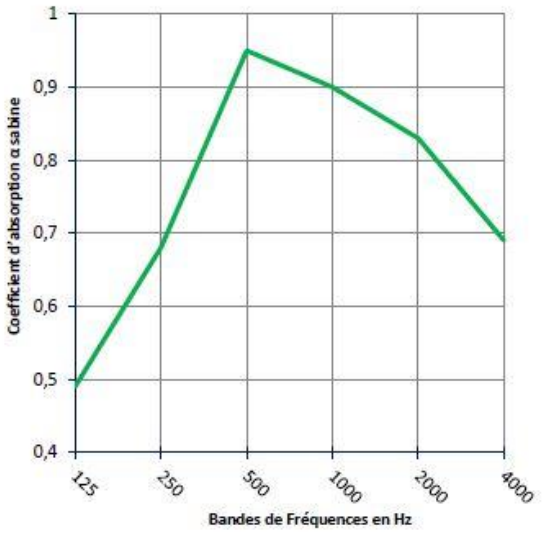
EPAISSEUR
Standard : 50mm

MATIERE
Parement en acier ép. 75/100, pré-laqué blanc sur support galvanisé.
Livré avec laine de roche (ép. 50mm, densité 55 Kg/m³) surfacée d'un voile de verre noire de 70 g/m².

PERFORATION
Carré de 8x8mm, et entraxe de 11mm.
Taux de perforation : env. 50%

CLASSEMENT AU FEU
A1
(laine Rockwool PV CSTB N° RA08-0200)

TENUE A L'HUMIDITE
Matériau hydrophobe



EXEMPLES

UTA (Ecodesign 1253-2014 / 2016)

UNITE DE TRAITEMENT D'AIR - SALLES DATA : 20 unités 39CZ ST 800 S

CONSTRUCTION / DIMENSIONS

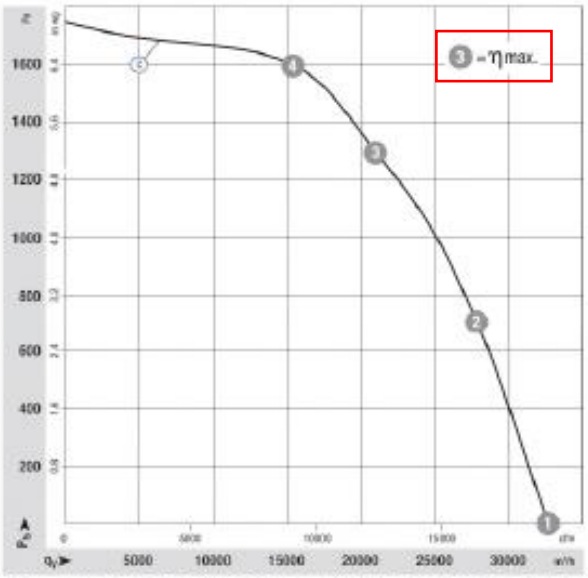
Position D090: Veine d'air Horizontale, Tubulures à Droite (*)		Haut. Ailetée	: 1536 mm
Circulation par coudes et collecteurs		Long. Ailetée	: 3650 mm
Tubes: Cuivre 12,7 x 0,38		Nb de rangs	: 2
Ailettes: BG1232Q1 Aluminium		Pas	: 2.5 mm
- Entrée: Cuivre lisse De 34,92 (1"3/8)		Nb de circuits	: 24 (4P)
- Sortie: Cuivre lisse De 53,97 (2"1/8)		Volume	: 49.5 dm3
DESP 2014/68/UE: Catégorie I - Press. / Temp. maxi admissible: 29 bar eff. / 125 °C			
Tôlerie Acier galvanisé		Poids à vide	: 139 kg

4 Ventilateurs type Plug Fan – technologie EC – DIAM 710 : 2 au soufflage – 2 à la reprise

Marque	:	EBM- Radipac
Débit d'air	:	55 000 m3/h
Pression disponible pour gaine	:	300 Pa
Diamètre de la turbine du ventilateur	:	0.71 m
Rendement total	:	70.3%
Vitesse de rotation de la turbine	:	1 550 tr/min
Vitesse maximale de rotation de la turbine	:	1 550 tr/min
Puissance totale électrique absorbée	:	11 824 W
Moteur EC 12KW - 400 V - TRI - 50 Hz		
Intensité totale nominale	:	18 A
Presse-étoupe pour alimentation électrique du moteur		
Porte en pression sur charnières		
Prise de pression pour contrôle du débit d'air		

Curves:

	n rpm	P_{ed} kW	I A	L_{WA} dB(A)
Ⓒ ❶	1550	7,63	11,9	101
Ⓒ ❷	1550	10,4	16,0	94
Ⓒ ❸	1550	11,8	18,0	88
Ⓒ ❹	1550	11,1	17,1	91



Air-cooled Scroll Chiller (Carrier AquaSnap 30RBM-0260)

Acoustic Information (Full Load)

Octave Band Center Frequency, Hz	Total
A-Weighted Sound Power, dBA	92
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	60

Notes

d - Horizontal Distance From Chiller to Receiver = 10.0 m
Estimated Sound Power levels - dB re: 1 picowatt
Estimated Sound Pressure levels - dB re: 20 micropascal
Estimated sound levels given above are assumed to originate at the acoustic center of the chiller.
Sound Power level Lw in accordance with ISO 9614-1. Only the Total Sound Power level Lw is certified by Eurovent, at Full Load in cooling mode, with all fans and pumps running at nominal speed, and for inlet air temperature at the condenser between 30°C and 35°C. The sound levels by octave band are guideline values only and not contractually binding.
Estimated average sound pressure Lp at a given distance on a reflective surface in a free field environment.

All performances are compliant with EN14511 – 3 : 2013. Sound power level according to ISO9614 – 1.
CARRIER participates in the ECP program for Liquid Chilling Packages and Hydronic Heat Pumps. Check ongoing validity of certificate:www.eurovent-certification.com.
Outside the scope of AHRI Air-Cooled Water-Chilling Packages Certification Program, but is rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (I-P) and AHRI Standard 551/591 (SI).

Acoustic Information (Full Load)

Octave Band Center Frequency, Hz	125	250	500	1k	2k	4k	Total
Sound Power at Chiller Acoustic Center, dB	93	91	91	87	82	78	97
A-Weighted Sound Power, dBA	77	82	88	87	83	79	92
Sound pressure at specified distance in a free field, dB	61	59	59	55	50	46	65
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	45	50	56	55	51	47	60

Acoustic Information (Part Load = 75% compressors load)

Octave Band Center Frequency, Hz	125	250	500	1k	2k	4k	Total
Sound Power at Chiller Acoustic Center, dB	95	90	89	88	84	78	98
A-Weighted Sound Power, dBA	79	81	86	88	85	79	92
Sound pressure at specified distance in a free field, dB	63	58	57	56	52	46	66
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	47	49	54	56	53	47	60
Tolerance on Global Level: +/-4dBA - Inlet Air Temperature: 30C							

Acoustic Information (Part Load = 50% compressors load)

Octave Band Center Frequency, Hz	125	250	500	1k	2k	4k	Total
Sound Power at Chiller Acoustic Center, dB	95	89	88	87	83	77	97
A-Weighted Sound Power, dBA	79	81	84	87	84	78	91
Sound pressure at specified distance in a free field, dB	63	57	56	55	51	45	65
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	47	49	52	55	52	46	59
Tolerance on Global Level: +/-4dBA - Inlet Air Temperature: 25C							

Acoustic Information (Part Load = 25% compressors load)

Octave Band Center Frequency, Hz	125	250	500	1k	2k	4k	Total
Sound Power at Chiller Acoustic Center, dB	92	86	85	84	80	74	94
A-Weighted Sound Power, dBA	76	78	81	84	81	75	88
Sound pressure at specified distance in a free field, dB	60	54	53	52	48	42	62
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	44	46	49	52	49	43	56
Tolerance on Global Level: +/-4dBA - Inlet Air Temperature: 20C							

Roof Top (Carrier 50EN 840V R410A MA00)

NIVEAUX DE PUISSANCE ACOUSTIQUE RAYONNES (Lw)

Rayonné (Lw global) : 97 dB(A)
Soufflage (Lw global) : 81 dB(A)
Aspiration (Lw global) : 78 dB(A)
Référence de puissance acoustique Suivant norme ISO 3744 : 10E-12 W, tolérance +/-3 dB.

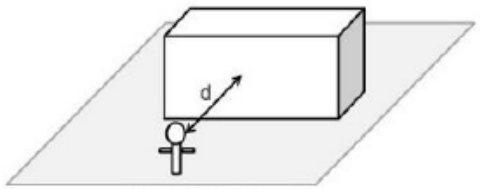
NIVEAUX DE PRESSION ACOUSTIQUE RAYONNES (Lp)

Rayonnée (Lp global) : 69 dB(A)
*Référence de pression acoustique : 2 * 10E-5 Pa, tolérance +/-3 dB.*
Calculé selon la formule Lp = Lw - 10 x log S
(à 10 mètres, à 1,5 mètre du sol, en champ libre, directivité 2) Le niveau de pression acoustique étant dépendant des conditions d'installation, celui-ci vous est donné à titre indicatif. Nous vous rappelons que seuls les niveaux de puissance acoustique sont comparables et certifiés.

Pompa di calore (Carrier 30RQ-026DF-C)

Unit Parameters

Tag Name:	DC04 PAC Bureaux	
Model Number:	30RQ-026DF--C---	
Condenser Type:	Air Cooled	
Compressor Type:	Scroll	
Chiller Nameplate Voltage:	400-3-50	V-Ph-Hz
Quantity:	1	
Manufacturing Source:	European Union	
Refrigerant:	R-410A	
Shipping Weight:	285	kg
Operating Weight:	280	kg
Unit Length:	1002	mm
Unit Width:	824	mm
Unit Height:	1790	mm



d - Distance From Unit To Receiver

Accessories and Installed Options

Hydraulic Module
Water Filling System
Expansion Tank
CCN to Bac-Net Gateway

Acoustic Information (Full Load)

Octave Band Center Frequency, Hz	125	250	500	1k	2k	4k	Total
Sound Power at Chiller Acoustic Center, dB	79	76	76	74	67	60	83
A-Weighted Sound Power, dBA	63	67	73	74	68	61	78
Sound pressure at specified distance in a free field, dB	47	44	44	42	35	28	51
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	31	36	41	42	37	29	46

Notes

d - Horizontal Distance From Chiller to Receiver = 10.0 m
Estimated Sound Power levels - dB re: 1 picowatt
Estimated Sound Pressure levels - dB re: 20 micropascal
Estimated sound levels given above are assumed to originate at the acoustic center of the chiller.

Sound Power level Lw in accordance with ISO 9614-1. Only the Total Sound Power level Lw is certified by Eurovent, at Full Load in cooling mode, with all fans and pumps running at nominal speed, and for inlet air temperature at the condenser between 30°C and 35°C. The sound levels by octave band are guideline values only and not contractually binding.

Estimated average sound pressure Lp at a given distance on a reflective surface in a free field environment.

Unità motocondensante

- **PERFORMANCES THERMIQUES POUR 1 APPAREIL**

	Circuit N°1	Circuit N°2
Puissance thermique	513 kW	656 kW
Surface d'échange	855 m2	570 m2
Fluide	**MEG 40%**	**MEG 40%**
Température entrée / sortie	68.27 / 50 °C	92 / 84.22 °C
Débit en entrée	450 l/mn (0.0075 m3/s)	1 340 l/mn (0.02233 m3/s)
Perte de charge	28.4 kPa	20.2 kPa
Air ambiant		
Altitude	0 m	
Température	40 °C	

- **NIVEAU SONORE POUR 1 APPAREIL** *(Sans option - Pour X appareils, ajouter 10logX)*

Niveau de pression acoustique : 50 dB(A) à 10 mètres de l'appareil,
dans le plan du faisceau, en champ libre, directivité 2, tolérance +/- 3 dB.
Référence de pression acoustique : 2 * 10E-5 Pa, tolérance +/-3 dB.
Calculé selon la formule Lp = Lw - 10 x log S
Le niveau de pression acoustique étant dépendant des conditions d'installation, celui-ci vous est donné à titre indicatif. Nous vous rappelons que seuls les niveaux de puissance acoustique sont comparables et certifiés.

Spectre de puissance acoustique (ISO 3744) :

Fréquences (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global
Puissance acoustique dB(A)	67	71	77	77	73	70	62	82.0

Rapport standard

Carrier

Date: 04/24/20 16:30

Préparé par : R B

30RBP (R32) 210R

Refroidisseur Scroll à condensation par air avec Greenspeed® Intelligence

Performances		
Mode		**Froid**
Puissance frigorifique (1)	kW	202
Rendement énergétique de refroidissement (EER) (1)	kW/kW	2,81
Puissance absorbée de l'unité (1)	kW	71,8
Niveau de puissance acoustique (LwA) (1)	dB(A)	92
Niveau de pression acoustique à 10 m (LpA) (1)	dB(A)	60
Puissance minimale (2)	kW	73,2

(1) Niveau de puissance acoustique selon ISO9614 - 1.

Image non contractuelle

Rendement saisonnier (3)		
Applications approuvées pour le marquage CE :		
Refroidissement de confort : T ≥ 2 °C*	SEER 12/7 °C | ηs froid	4.83 | 190
Refroidissement de confort : T ≥ 13 °C*	SEER 23/18 °C | ηs froid	6.06 | 239
Processus de refroidissement à haute température : T≥ 2 ° C*	SEPR 12/7 °C	6.37

* Conforme ECODESIGN selon (EU) N ° 2016/2281

(3) Toutes les données associées à l'efficacité saisonnière sont données pour les unités standard et les options principales

Conditions de fonctionnement			
Élément du système			**Froid**
Évaporateur			
Fluide	Type de fluide		Eau douce
	Taux d'encrassement	(sqm-K)/W	0
	Température de sortie	°C	10,0
	Température à l'entrée	°C	15,0
	Débit de fluide	l/s	10,2
Module hydronique	Pression statique externe	kPa	112
	Puissance absorbée par la pompe	kW	3,11
Condenseur			
Air	Température de l'air à l'entrée	°C	40,0
Altitude		m	0

Informations sur l'unité		
Source		Montluel
Type de fluide frigorigène		R32
Masse de réfrigérant	kg	21
Tonnes équivalent CO2	Tonnes	14
Nombre de circuits frigorifiques		2
Nombre de compresseurs		3
Nombre de ventilateurs		-
Masse en fonctionnement/expédition	kg	1532/1516
Dimensions de l'unité (L×P×H)	mm	2410x2253x2324

La configuration possible du groupe.
116W: French (fr-FR)

Informations sur les circuits électriques		
Tension	V-Ph-Hz	400-3-50
Puissance abs. régulation	kW	0,229
Facteur de puissance		-
		Circuit 1
Intensité maximale	A	-
Intensité de démarrage	A	-
Intensité aux conditions Eurovent	A	-

Documentations	
	PSD
	IOM
	Dessin technique
	Fichier Revit

Erreur ! Source du renvoi introuvable.

N° : DC05 MILAN

Date émission : 23/04/2020
Page: 3 / 6

SPECTRE DE PUISSANCE ACOUSTIQUE									
	Fréquences (Hz) / Niveaux par octave (dB Lin)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB (A)
Rayonnée	58	59	58	46	44	44	26	<25	53
Aspiration gainée	67	68	77	70	63	61	57	51	73
Refoulement gainé	67	69	81	70	70	68	60	54	76

Tolérance sur le spectre global : +/-3 dB
Tolérance sur le spectre par octave : +/-5 dB @ 63-125 Hz
Tolérance sur le spectre par octave : +/-3 dB @ 250-8000 Hz

INTRODUCTION :
Sondes de température installées sur introduction et le soufflage air neuf

1 Registre d'isolement **7249459**
Boîte à volets étanches
Commande motorisée extérieure
Servomoteur inclus
Accès face droite dans le sens de l'air

1 Section de filtration
Glissières montage 1
2 Cellules type M5HEE 7249373
Efficacité M5 :50 <= Em < 65 % opacimétrique
Perte de charge sur air (Propre) : 12 Pa
Perte de charge aux 3 niveaux d'encrassement : Propre 12 / 1/2 encrassé 18 / Encrassé 24 Pa
2 Cellules type F7HEE 7249374
Efficacité F7 :80 <= Em < 90 % opacimétrique
Perte de charge sur air (Propre) : 21 Pa
Perte de charge aux 3 niveaux d'encrassement : Propre 21 / 1/2 encrassé 32 / Encrassé 43 Pa

1 Récupérateur rotatif à vitesse variable sensible
Voir EXTRACTION.

Batterie interne au caisson
1 Batterie de change over à 2 rangs Pas d'ailettes 2.1 mm **7249268**
Tubes Cuivre / Ailettes Aluminium
Fluide : Eau
ETE
Puissance frigorifique : 2.84 kW
T° entrée / T° sortie : 10 °C / 15 °C
T° entrée air / Humidité : 28 °C / 53 %(HR)
T° sortie air / Humidité : 20 °C / 85.7 %(HR)
Débit de fluide : 0.488 m3/h
Perte de charge sur fluide intérieur : 1 912 mmCE
HIVER
Puissance calorifique : 3.84 kW
T° entrée / T° sortie : 40 °C / 33.2 °C
T° entrée air / Humidité : 14 °C / 30 %(HR)
T° sortie air / Humidité : 25 °C / 15.1 %(HR)
Débit de fluide : 0.491 m3/h
Perte de charge sur fluide intérieur : 1 906 mmCE
Perte de charge sur air : 11 Pa
Vitesse d'air, passage libre sur batterie : 1.04 m/s
Montage en tiroir sur glissières

AQUASNAP

Photo non contractuelle

Carrier

30RQS-045B Pompe à chaleur scroll air/eau

Rendement énergétique saisonnier

SEER 23/18°C Comfort medium temp:	3.93	kWh/kWh
SEPR 12/7°C Process high temp:	4.95	kWh/kWh
ESEER(Donnée non certifiée):	3.72	kW/kW
SCOP (Low 30°C/35°C)*:	3.39	kWh/kWh
Pdesignh,:	A+	

Toutes les données relatives à l'efficacité saisonnière sont données pour les unités standard

*** ECODESIGN Compliance value as per (EU) N° 813/2013**

Mode refroidissement

Informations de performance

Puissance frigorifique:	42.8	kW
Rendement refroidissement (EER):	2.58	kW/kW
Puissance d'entrée de l'unité :	16.6	kW

Informations évaporateur

Type fluide:	Eau fraiche	
Facteur d'encrassement:	0.0018	(sqm-K)/kW
Temp. sortie:	7.0	°C
Temp. d'entrée:	12.0	°C

État du Module hydraulique de l'évaporateur

Type de régulation:	Constant pressure	
Vannes d'eau des terminaux :	2-way valves	
Rapport de la résistance dans les terminaux/Total :	0.90	
Pression statique externe :	149.2	kPa
Puissance d'entrée de la pompe :	1.36	kW
Débit d'eau:	2.07	l/s

Informations condenseur

Altitude:	0	m
Nbre de ventilateurs:	1	
Temp. entrée d'air:	35.0	°C

Mode chauffage

Informations de performance

Puissance chauffage:	26.2	kW
Puissance chauffage (Instantanée)*:	33.9	kW
Heating Efficiency (COPH):	1.65	kW/kW
Efficacité chauffage (COP) (Instantanée)*:	2.14	kW/kW
Puissance d'entrée de l'unité :	15.9	kW

Informations évaporateur

Altitude:	0	m
Nbre de ventilateurs:	1	
Temp. entrée air (bs):	-7.0	°C
Temp. entrée air (bh):	-7.5	°C
Humidité relative:	87.0	%

Informations condenseur

Type fluide:	Eau fraiche	
Facteur d'encrassement:	0.0018	(sqm-K)/kW
Temp. sortie:	45.0	°C
Temp. d'entrée:	40.0	°C

Informations module hydraulique condenseur

Type de régulation:	Constant pressure	
Vannes d'eau des terminaux :	2-way valves	
Rapport de la résistance dans les terminaux/Total :	0.90	
Pression statique externe :	174.0	kPa
Puissance d'entrée de la pompe :	1.25	kW
Débit d'eau:	1.60	l/s

Informations acoustiques (mode refroidissement)

Niveau de puissance sonore (LwA) :	80	dB(A)
Niveau de pression sonore à 10.0m (LpA):	48	dB(A)

Informations sur l'unité

Source de production:	Montluel, France	
Réfrigérant:	R-410A	
Contrôles étage de puissance:	2	
Puissance minimum:	50	%
Nombre de circuits de refroidissement:	1	
Poids d'utilisation/livraison sans option emballage :	925/695	kg
Dimensions (LxWxH) de l'unité sans option emballage :	2050/1061/1921	mm

Informations électrique

Tension de l'unité:	400(+/-10%)-3-50	V-Ph-Hz
Puissance en veille:	0.09	kW
Facteur de puissance:	0.80	

Amps (Un)	Electricité Circuit 1	Electricité Circuit 2
Courant maximum en (A)	49	None
Courant de démarrage (A)	95	None
Courant aux Conditions Eurovent (A)	33	None

Accessoires et options installées

Opt. 25 Démarreur électronique
Opt. 23 Grilles de protection
Option 148B Passerelle CCN à JBUS
Opt. 116W Variable Speed Dual Pump HP
Opt. 15LS Bas Niveau Sonore
Opt. 264 Raccords échangeur à visser

Via Camillo Benso Conte di Cavour n° 14, 20851 Lissone (MB) –C.Fiscale/ Partita IVA 05470030965 –
Tel. 039.245.9177 – Mail: acoustics_e@libero.it

Air-cooled Scroll Chiller (Carrier AquaSnap 30RBM-0260)

Acoustic Information (Full Load)

Octave Band Center Frequency, Hz	Total
A-Weighted Sound Power, dBA	92
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	60

Notes

d - Horizontal Distance From Chiller to Receiver = 10.0 m
Estimated Sound Power levels - dB re: 1 picowatt
Estimated Sound Pressure levels - dB re: 20 micropascal
Estimated sound levels given above are assumed to originate at the acoustic center of the chiller.
Sound Power level Lw in accordance with ISO 9614-1. Only the Total Sound Power level Lw is certified by Eurovent, at Full Load in cooling mode, with all fans and pumps running at nominal speed, and for inlet air temperature at the condenser between 30°C and 35°C. The sound levels by octave band are guideline values only and not contractually binding.
Estimated average sound pressure Lp at a given distance on a reflective surface in a free field environment.

All performances are compliant with EN14511 – 3 : 2013. Sound power level according to ISO9614 – 1.
CARRIER participates in the ECP program for Liquid Chilling Packages and Hydronic Heat Pumps. Check ongoing validity of certificate:www.eurovent-certification.com.
Outside the scope of AHRI Air-Cooled Water-Chilling Packages Certification Program, but is rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (I-P) and AHRI Standard 551/591 (SI).

Acoustic Information (Full Load)

Octave Band Center Frequency, Hz	125	250	500	1k	2k	4k	Total
Sound Power at Chiller Acoustic Center, dB	93	91	91	87	82	78	97
A-Weighted Sound Power, dBA	77	82	88	87	83	79	92
Sound pressure at specified distance in a free field, dB	61	59	59	55	50	46	65
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	45	50	56	55	51	47	60

Acoustic Information (Part Load = 75% compressors load)

Octave Band Center Frequency, Hz	125	250	500	1k	2k	4k	Total
Sound Power at Chiller Acoustic Center, dB	95	90	89	88	84	78	98
A-Weighted Sound Power, dBA	79	81	86	88	85	79	92
Sound pressure at specified distance in a free field, dB	63	58	57	56	52	46	66
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	47	49	54	56	53	47	60
Tolerance on Global Level: +/-4dBA - Inlet Air Temperature: 30C							

Acoustic Information (Part Load = 50% compressors load)

Octave Band Center Frequency, Hz	125	250	500	1k	2k	4k	Total
Sound Power at Chiller Acoustic Center, dB	95	89	88	87	83	77	97
A-Weighted Sound Power, dBA	79	81	84	87	84	78	91
Sound pressure at specified distance in a free field, dB	63	57	56	55	51	45	65
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	47	49	52	55	52	46	59
Tolerance on Global Level: +/-4dBA - Inlet Air Temperature: 25C							

Acoustic Information (Part Load = 25% compressors load)

Octave Band Center Frequency, Hz	125	250	500	1k	2k	4k	Total
Sound Power at Chiller Acoustic Center, dB	92	86	85	84	80	74	94
A-Weighted Sound Power, dBA	76	78	81	84	81	75	88
Sound pressure at specified distance in a free field, dB	60	54	53	52	48	42	62
A-Weighted Sound Pressure Level, dBA	44	46	49	52	49	43	56
Tolerance on Global Level: +/-4dBA - Inlet Air Temperature: 20C							

Gruppo elettrogeno

Avesco AG
Energy Systems
Hasenmattstrasse 2
CH – 4901 Langenthal / BE
www.avesco.ch

avesco CAT

Date: 20.05.2020

Technical data Diesel Generator Set **CAT 3516B-2250**

		Prime	Standby
Feature Code		516DRR2	516DRR1
Performance No.		DM8357	DM2826
Power Rating	kVA	2'000.0	2'250.0
Power Rating @ 0.8 Power Factor	KW	1'600.0	1'800.0
Voltage	V	400	
Frequenz	Hz	50	
Power Factor		0.8	
Radiator		Yes	
Combustion Strategy		Emission Low Emission	
ISO		3046 / 8528	

Diesel Engine	
Brand	Caterpillar
Type	3516B

Illustration

Edificio Data Center DCL07, DCL09 e DCL08.1

GF

5 - CARATTERISTICHE FISICHE ED ELETTRICHE DELLE UNITÀ

5.1 - Caratteristiche fisiche 30RB 170R-380R

30RB		170R	190R	210R	230R	270R	310R	340R	380R
Livelli sonori									
Unità standard									
Potenza sonora(1)	dB(A)	91,0	91,5	91,5	92,0	92,0	93,0	93,0	93,5
Pressione sonora a 10 m(2)	dB(A)	58,5	59,5	59,5	60,0	60,0	60,5	60,5	61,0
Unità + opzione 15LS(3)									
Potenza sonora(1)	dB(A)	85,5	85,5	85,5	86,5	86,0	87,5	87,0	88,0
Pressione sonora a 10 m(2)	dB(A)	53,0	53,5	53,5	54,5	54,5	55,5	55,5	55,5
Dimensioni - Unità standard									
Unità standard									
Lunghezza	mm	2410	2410	2410	2410	2410	3604	3604	3604
Larghezza	mm	2253	2253	2253	2253	2253	2253	2253	2253
Altezza	mm	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324

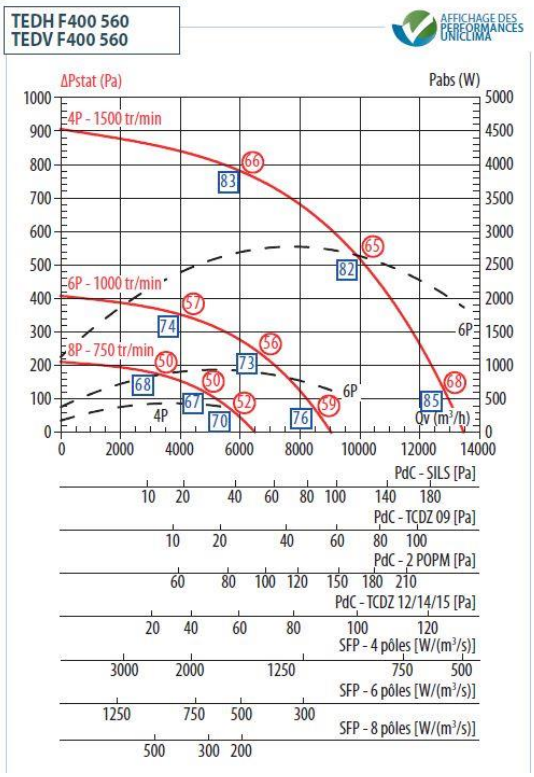
CTA LT

Puissance sonore Appareil		Côté Côté	Côté Souffl.	Extérieur Centrale
63 Hz	dB/dB(A)	78/ 51	86/ 59	72/ 45
125 Hz	dB/dB(A)	96/ 80	103/ 87	85/ 69
250 Hz	dB/dB(A)	84/ 76	91/ 82	67/ 58
500 Hz	dB/dB(A)	77/ 73	91/ 88	60/ 57
1000 Hz	dB/dB(A)	76/ 76	89/ 89	61/ 61
2000 Hz	dB/dB(A)	71/ 72	86/ 87	62/ 63
4000 Hz	dB/dB(A)	64/ 65	81/ 82	50/ 51
8000 Hz	dB/dB(A)	62/ 61	76/ 75	40/ 39
Total	**dB/dB(A)**	**96/ 83**	**104/ 94**	**86/ 71**

GF LT

30RBP		170R	190R	210R	230R	270R	310R
Livelli sonori							
Unità standard							
Potenza sonora(1)	dB(A)	91,0	90,5	90,5	92,0	92,0	93,0
Pressione sonora a 10 m(2)	dB(A)	58,5	58,5	58,5	60,0	60,0	60,5
Unità + opzione 15LS(3)							
Potenza sonora(1)	dB(A)	85,5	85,5	85,5	86,5	86,5	87,5
Pressione sonora a 10 m(2)	dB(A)	53,0	53,5	53,5	54,5	54,5	55,5
Dimensioni - Unità standard							
Unità standard							
Lunghezza	mm	2410	2410	2410	2410	2410	3604
Larghezza	mm	2253	2253	2253	2253	2253	2253
Altezza	mm	2324	2324	2324	2324	2324	2324

Torrini sale server



Fréquence (Hz)			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Total dB(A)
Courbe	Débits en m³/h	Réf.	Spectre en dB								
4 pôles	13000	N°1	70	85	83	76	75	82	74	67	85
		N°2	52	69	67	64	61	59	60	49	68
	10000	N°1	69	84	82	75	76	77	72	67	82
		N°2	48	66	64	60	59	57	54	48	65
	6000	N°1	83	90	86	77	76	74	70	65	83
		N°2	59	69	67	62	60	57	52	47	66
6 pôles	8500	N°1	61	76	74	67	66	73	65	58	76
		N°2	43	60	58	55	52	50	51	40	59
	7000	N°1	60	75	73	66	67	68	63	58	73
		N°2	39	57	55	51	50	48	45	39	56
	4000	N°1	74	81	77	68	67	65	61	56	74
		N°2	50	60	58	53	51	48	43	38	57
8 pôles	6000	N°1	55	70	68	61	60	67	59	52	70
		N°2	37	54	52	48	46	44	44	34	52
	4500	N°1	54	69	67	60	61	62	57	52	67
		N°2	33	51	49	45	44	42	39	33	50
	3000	N°1	68	75	71	62	61	59	55	50	68
		N°2	44	54	52	46	45	41	36	32	50

Ventilatori centrifughi

Modello	Motori trifase a singola velocità						Livello di rumorosità dB(A) a 3 m
	Modello motore	Giri/min.	Potenza motore (kW)	Corrente (A) Motori IIA, IIB e motori TEFC		Alimentaz. V/HZ/f	
				nominale	spunto		
W 15/125	71A6	900	0,18	1,1	2,42	400/50/3	29
	71A4	1350	0,25	0,75	3,0	400/50/3	36
	71A2	2800	0,37	1,1	4,2	400/50/3	52
W 20/160	71A6	900	0,18	0,9	2,4	400/50/3	36
	71A4	1350	0,25	0,75	3,0	400/50/3	48
	80B2	2810	1,1	2,6	13,5	400/50/3	63
W 25/200	71B8	610	0,12	0,57	1,15	400/50/3	37
	71A6	910	0,18	1,0	2,5	400/50/3	46
	71B4	1350	0,37	1,1	3,9	400/50/3	56
	90L2	2840	2,2	4,8	31,0	400/50/3	73
W 30/250	90L8	680	0,37	1,8	3,8	400/50/3	43
	90S6	910	0,55	2,0	6,5	400/50/3	50
	90L4	1410	1,5	3,6	17,3	400/50/3	60
W35/315	112M8	730	1,5	4,4	18,4	400/50/3	53
	112M6	930	2,2	5,5	29,2	400/50/3	59
	132SB4	1450	5,5	11,6	71,9	400/50/3	68

Gruppi elettrogeni

Avesco AG
Energy Systems
Hasenmattstrasse 2
CH – 4901 Langenthal / BE
www.avesco.ch

avesco CAT

Date: 20.05.2020

Technical data Diesel Generator Set **CAT 3516B-2250**

		Prime	Standby
Feature Code		516DRR2	516DRR1
Performance No.		DM8357	DM2626
Power Rating	kVA	2'000.0	2'250.0
Power Rating @ 0.8 Power Factor	KW	1'600.0	1'800.0
Voltage	V	400	
Frequenz	Hz	50	
Power Factor		0.8	
Radiator		Yes	
Combustion Strategy		Emission Low Emission	
ISO		3046 / 8528	

Diesel Engine	
Brand	Caterpillar
Type	3516B

Illustration